

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-227208  
 (43)Date of publication of application : 25.08.1998

(51)Int.Cl. F01N 1/02  
 F01N 1/04

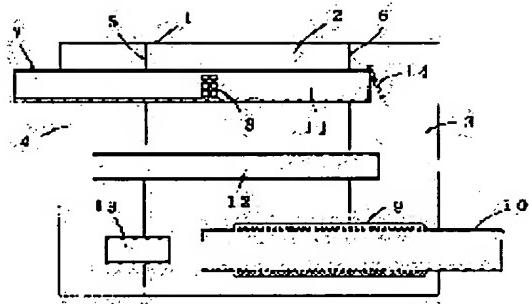
(21)Application number : 09-030480 (71)Applicant : NISSAN MOTOR CO LTD  
 (22)Date of filing : 14.02.1997 (72)Inventor : SASAKI SATORU  
 MAEDA KAZUSHIGE

## (54) EXHAUST MUFFLER FOR AUTOMOBILE

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To sufficiently reduce exhaust noises without increasing exhaust pressure loss, by arranging a valve opened in association with such a state that the pressure difference of a first or second capacity chamber becomes large, in a second pass tube arranged in an enlarged chamber and the first and second capacity chambers which are communicated with each other through a pass tube.

**SOLUTION:** When a valve 14 opened and closed by exhaust pressure is closed, exhaust gas led to flow into an enlarged chamber 2 is exhausted from a tail tube 10, and the enlarged chamber 2 is operated as an enlarged element to damp exhaust noises. At this time, a second capacity chamber 4 is communicated with the enlarged chamber 2 through a third pass tube 13 so as to form a first stage resonator, and a first capacity chamber 3 is communicated with the second capacity chamber 4 through a second pass tube 12 so as to form a second stage resonator. Hereby, noise eliminating characteristics can be improved, and exhaust booming noises in an interior can be reduced. While, the valve 14 is opened in an engine high speed area, exhaust gas is branched to two systems in a muffler 1, thereby increase of exhaust pressure loss can be suppressed and engine output can be improved.



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-227208

(43)公開日 平成10年(1998)8月25日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

F 0 1 N 1/02

識別記号

1/04

F I

F 0 1 N 1/02

1/04

A

G

E

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 16 頁)

(21)出願番号

特願平9-30480

(22)出願日

平成9年(1997)2月14日

(71)出願人 000003997

日産自動車株式会社

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地

(72)発明者 佐々木 哲

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産  
自動車株式会社内

(72)発明者 前田 和茂

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産  
自動車株式会社内

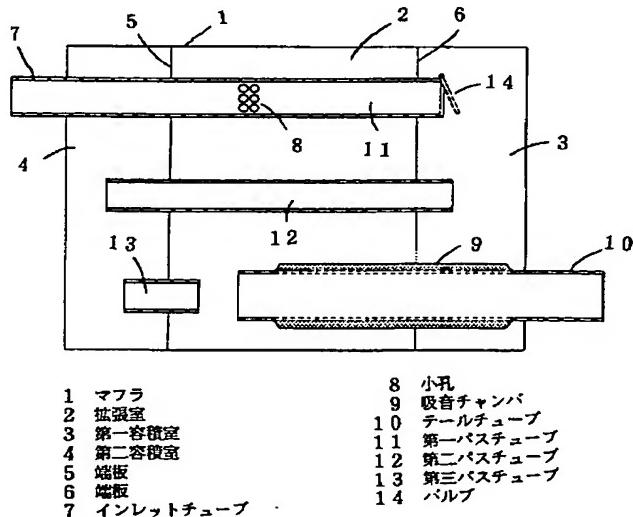
(74)代理人 弁理士 後藤 政喜 (外1名)

(54)【発明の名称】 自動車用排気消音装置

(57)【要約】

【課題】 自動車用排気消音装置において、排気圧力損失を増大させることなく、排気騒音を十分に低減する。

【解決手段】 インレットチューブ7とテールチューブ10が共に連通する拡張室2と、拡張室2と第一パスチューブ11を介して連通する第一容積室3と、拡張室2と第三パスチューブ13を介して連通する第二容積室4と、第一容積室3と第二容積室4を連通する第二パスチューブ12と、拡張室2に対する第一容積室3または第二容積室4の圧力差が大きくなるのに伴って第一パスチューブ11または第三パスチューブ13を開くバルブ14とを備える。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】エンジンの排気ガスを導入するインレットチューブと、  
排気ガスを外部に排出するテールチューブと、  
インレットチューブとテールチューブが共に連通する拡張室と、  
拡張室と第一パスチューブを介して連通する第一容積室と、  
拡張室と第三パスチューブを介して連通する第二容積室と、  
第一容積室と第二容積室を連通する第二パスチューブと、  
拡張室に対する第一容積室または第二容積室の圧力差が大きくなるのに伴って第一パスチューブまたは第三パスチューブを開くバルブと、  
を備えたことを特徴とする自動車用排気消音装置。

【請求項2】前記第一パスチューブをインレットチューブと一体的に形成し、  
インレットチューブに拡張室に開口する複数の小孔を形成し、  
各小孔の開口率を第一パスチューブを開くバルブを備える場合に第一パスチューブの圧力が第一容積室より上昇するよう、また第三パスチューブを開くバルブを備える場合に第三パスチューブの圧力が第一容積室より上昇するようそれぞれ設定したことを特徴とする請求項1に記載の自動車用排気消音装置。

【請求項3】前記第一パスチューブをインレットチューブと別体で形成し、  
第一パスチューブをインレットチューブと同軸上に配置し、  
第一パスチューブとインレットチューブの間に間隙を画成し、  
拡張室に対する第二容積室の圧力差が大きくなるのに伴って第三パスチューブを開くバルブを備え、  
間隙の開口率を第三パスチューブの圧力が第一容積室より上昇するように設定したことを特徴とする請求項1に記載の自動車用排気消音装置。

【請求項4】前記第一パスチューブをインレットチューブと一体的に形成し、  
インレットチューブに第一容積室に開口する複数の小孔を形成し、  
拡張室に対する第二容積室の圧力差が大きくなるのに伴って第三パスチューブを開くバルブを備え、  
各小孔の開口率を第三パスチューブの圧力が拡張室より上昇するように設定したことを特徴とする請求項1に記載の自動車用排気消音装置。

【請求項5】前記第一パスチューブをインレットチューブから分岐して形成したことを特徴とする請求項1に記載の自動車用排気消音装置。

【請求項6】前記第二容積室を拡張室と第一容積室の間

に配置し、

第一パスチューブを第二容積室を貫通して設けたことを特徴とする請求項1から5のいずれか一つに記載の自動車用排気消音装置。

【請求項7】前記拡張室を第二容積室と第一容積室の間に配置し、

第二パスチューブを拡張室を貫通して設けたことを特徴とする請求項1から5のいずれか一つに記載の自動車用排気消音装置。

10 【請求項8】前記第二容積室を拡張室と第一容積室の間に配置し、

第二パスチューブと第三パスチューブをテールチューブの同軸上に配置したことを特徴とする請求項1から6のいずれか一つに記載の自動車用排気消音装置。

【請求項9】前記容積室を仕切る端板を備え、  
前記バルブは端板から突出する管状の弁座と、  
弁座に着座する弁体と、  
弁体を閉弁方向に付勢するリターンスプリングとを備え、

20 弁座の内側に第一パスチューブまたは第三パスチューブを連通させたことを特徴とする請求項1から6のいずれか一つに記載の自動車用排気消音装置。

【請求項10】前記弁体を回動可能に支持する軸と、  
軸を支持するブラケットを備え、  
ブラケットを弁座に一体的に形成したことを特徴とする  
請求項9に記載の自動車用排気消音装置。

【請求項11】前記容積室を仕切る端板を備え、  
前記バルブは端板と一体的に形成される弁座と、  
弁座に着座する弁体と、

30 弁体を閉弁方向に付勢するリターンスプリングとを備え、  
弁座の内側に第一パスチューブまたは第三パスチューブを連通させたことを特徴とする請求項1から6のいずれか一つに記載の自動車用排気消音装置。

【請求項12】前記第一パスチューブまたは第三パスチューブを弁体と一体的に形成したことを特徴とする請求項1に記載の自動車用排気消音装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、自動車等に備えられるエンジンの排気系から発する騒音の低減をはかるための自動車用排気消音装置に関する。

【0002】

【従来の技術とその課題】従来の自動車用排気消音装置としては、エンジンの低回転域から高回転域にわたって、排気圧力損失を増大させることなく、排気騒音を低減させるように、排気圧力を応動するバルブを設けて、排気ガスの流路を変えるようにしたものがある。

【0003】この種の自動車用排気消音装置の先行技術としては、WO95/13460号公報として開示され

たものや、図24に示すようなものがある。

【0004】これについて説明すると、筒状をしたマフラ201の内部は各端板205、206により第一拡張室202、第二拡張室203と、容積室204にそれぞれ仕切られる。

【0005】図示しないエンジンからの排気ガスをマフラ201へ導く排気導入管路として設けられるインレットチューブ207は、その一端が第一拡張室202を開口し、エンジンからの排気ガスを第一拡張室202に導く。

【0006】マフラ201からの排気ガスを外部に導く排出管路として設けられるテールチューブ210は、その一端が第二拡張室203に開口し、第二拡張室203の排気ガスを外部に導く。

【0007】共鳴要素として、容積室204は2本の首管214を介して第一拡張室202に連通し、所定の周波数の排気音を減衰する。

【0008】第一拡張室202と第二拡張室203を連通するパスチューブ213を備える。

【0009】容積室204と第二拡張室203を連通するパスチューブ215を備え、パスチューブ215を排気圧力により開閉するバルブ216を備える。

【0010】バルブ216が閉弁するエンジンの低回転域に、第一拡張室202に流入した排気ガスの全量はパスチューブ213から第二拡張室203を経てテールチューブ210を通って排出される。このとき、容積室204は首管214を介して第一拡張室202に連通し、所定の周波数の排気音を減衰する共鳴要素として働く。

【0011】エンジンの高回転域にバルブ216が開弁すると、第一拡張室202に流入した排気ガスの一部は第一首管を通じて容積室204に流入し、容積室204からパスチューブ215を通じて第二拡張室203に流入し、第二拡張室203からテールチューブ210を通じて外部へと排出される。第一拡張室202に流入した排気ガスの残りはパスチューブ213を通じて第二拡張室203に流入し、第二拡張室203からテールチューブ210を通じて外部へと排出される。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このような従来装置にあっては、限られたマフラ201の容積のなかで二つの拡張室202と203を画成する構造のため、各拡張室202、203の容積がそれぞれ小さくなり、低周波数の排気音を十分に低減することが難しい。

【0013】また、低周波数の排気音を低減するために、パスチューブ213を小径化することも考えられるが、高回転時にマフラ201を通過する排気ガス量が多くなると、小径のパスチューブ213を通過する排気ガスの気流音が大きくなり、結果としてテールチューブ210から外部に放出される排気音が大きくなってしま

う。

【0014】バルブ216が開いたときの音響経路は、インレットチューブ207→第一拡張室202→パスチューブ213→第二拡張室203→テールチューブ210となる音響経路1と、インレットチューブ207→第一拡張室202→各首管214→容積室204→パスチューブ215→第二拡張室203→テールチューブ210となる音響経路2がある。

【0015】音響経路2の共鳴系は音響経路1に対して10 略1自由度系の共鳴器として作用することになり、その反共鳴により圧力ピークが発生する。その反共鳴と同一周波数で音響経路2にも圧力ピークが発生する。音響経路1と音響経路2の位相関係を見ると、共鳴周波数を境に、音響経路1側の位相が略180度ずれるため、音響経路1と音響経路2の圧力波は略逆相である。それぞれの音圧レベルを比べると、反共鳴以降の音響経路2で発生している音圧レベルは急激に小さくなる。したがつて、それぞれの音響経路1、2の圧力波が合成される合流部では位相が逆相であるにもかかわらず、音圧レベル差が大きいため、合成圧力波の音圧レベルは小さくならず、結果としてテールチューブ210から外部に放出される排気音が大きくなってしまう。

【0016】本発明は上記の問題点を鑑みてなされたものであり、自動車用排気消音装置において、排気圧力損失を増大させることなく、排気騒音を十分に低減することを目的とする。

【0017】

【課題を解決するための手段】請求項1に記載の自動車用排気消音装置は、エンジンの排気ガスを導入するインレットチューブと、排気ガスを外部に排出するテールチューブと、インレットチューブとテールチューブが共に連通する拡張室と、拡張室と第一パスチューブを介して連通する第一容積室と、拡張室と第三パスチューブを介して連通する第二容積室と、第一容積室と第二容積室を連通する第二パスチューブと、拡張室に対する第一容積室または第二容積室の圧力差が大きくなるのに伴って第一パスチューブまたは第三パスチューブを開くバルブとを備えるものとした。

【0018】請求項2に記載の自動車用排気消音装置40 は、請求項1に記載の発明において、前記第一パスチューブをインレットチューブと一体的に形成し、インレットチューブに拡張室に開口する複数の小孔を形成し、各小孔の開口率を第一パスチューブを開くバルブを備える場合に第一パスチューブの圧力が第一容積室より上昇するように、また第三パスチューブを開くバルブを備える場合に第三パスチューブの圧力が第一容積室より上昇するようにそれぞれ設定するものとした。

【0019】請求項3に記載の自動車用排気消音装置50 は、請求項1に記載の発明において、前記第一パスチューブをインレットチューブと別体で形成し、第一パスチ

ューブをインレットチューブと同軸上に配置し、第一パスチューブとインレットチューブの間に間隙を画成し、拡張室に対する第二容積室の圧力差が大きくなるのに伴って第三パスチューブを開くバルブを備え、間隙の開口率を第三パスチューブの圧力が第一容積室より上昇するように設定するものとした。

【0020】請求項4に記載の自動車用排気消音装置は、請求項1に記載の発明において、前記第一パスチューブをインレットチューブと一体的に形成し、インレットチューブに第一容積室に開口する複数の小孔を形成し、拡張室に対する第二容積室の圧力差が大きくなるのに伴って第三パスチューブを開くバルブを備え、各小孔の開口率を第三パスチューブの圧力が拡張室より上昇するように設定するものとした。

【0021】請求項5に記載の自動車用排気消音装置は、請求項1に記載の発明において、前記第一パスチューブをインレットチューブから分岐して形成するものとした。

【0022】請求項6に記載の自動車用排気消音装置は、請求項1から5のいずれか一つに記載の発明において、前記第二容積室を拡張室と第一容積室の間に配置し、第一パスチューブを第二容積室を貫通して設けるものとした。

【0023】請求項7に記載の自動車用排気消音装置は、請求項1から5のいずれか一つに記載の発明において、前記拡張室を第二容積室と第一容積室の間に配置し、第二パスチューブを拡張室を貫通して設けるものとした。

【0024】請求項8に記載の自動車用排気消音装置は、請求項1から6のいずれか一つに記載の発明において、前記第二容積室を拡張室と第一容積室の間に配置し、第二パスチューブと第三パスチューブをテールチューブの同軸上に配置するものとした。

【0025】請求項9に記載の自動車用排気消音装置は、請求項1から6のいずれか一つに記載の発明において、前記容積室を仕切る端板を備え、前記バルブは端板から突出する管状の弁座と、弁座に着座する弁体と、弁体を閉弁方向に付勢するリターンスプリングとを備え、弁座の内側に第一パスチューブまたは第三パスチューブを連通させるものとした。

【0026】請求項10に記載の自動車用排気消音装置は、請求項9に記載の発明において、前記弁体を回動可能に支持する軸と、軸を支持するブラケットを備え、ブラケットを弁座に一体的に形成するものとした。

【0027】請求項11に記載の自動車用排気消音装置は、請求項1から8のいずれか一つに記載の発明において、前記容積室を仕切る端板を備え、前記バルブは端板と一体的に形成される弁座と、弁座に着座する弁体と、弁体を閉弁方向に付勢するリターンスプリングとを備え、弁座の内側に第一パスチューブまたは第三パスチューブを連通させるものとした。

ーブを連通させるものとした。

【0028】請求項12に記載の自動車用排気消音装置は、請求項11に記載の発明において、前記第一パスチューブまたは第三パスチューブを弁体と一体的に形成するものとした。

【0029】

【発明の作用および効果】請求項1に記載の自動車用排気消音装置において、バルブが閉弁するエンジン低回転域に、インレットチューブから拡張室に流入した排気ガスの全部は拡張室からテールチューブを通って排出され、拡張室は排気音を減衰する拡張要素として働く。

【0030】インレットチューブとテールチューブが共通の拡張室に開口するため、拡張室の容積を限られたマフラーの容積の範囲内で最大限に確保できる。このため、インレットチューブから拡張室へつながる容積の拡張比が大きく、排気音を拡張作用により低減する効果を高められる。

【0031】このとき、第二容積室が第三パスチューブを介して拡張室に連通して所定の周波数の排気音を減衰する一段目の共鳴器を構成する場合、第一容積室が第二パスチューブを介して第二容積室に連通して所定の周波数の排気音を減衰する二段目の共鳴器を構成する。また、第一容積室が第一パスチューブを介して拡張室に連通して所定の周波数の排気音を減衰する一段目の共鳴器を構成する場合、第二容積室が第二パスチューブを介して第一容積室に連通して所定の周波数の排気音を減衰する二段目の共鳴器を構成する。すなわち、拡張室に対して二つの共鳴器が直列に接続されているため、連結された共鳴要素の消音周波数をかなり低周波数に設定することが可能となる。こうして、バルブが閉弁することにより、エンジンの低回転時に同期した低次数成分に対する消音特性を高めて、車室内の排気こもり音を低減することができる。

【0032】エンジンの高回転域にバルブが開弁すると、拡張室に流入した排気ガスの一部はテールチューブを通じて外部へと排出される一方、拡張室に流入した排気ガスの残りは第一パスチューブを通じて第一容積室に流入し、第一容積室から第二パスチューブを通じて第二容積室に流入し、第二容積室から第三パスチューブを通じて拡張室へと流入し、拡張室からテールチューブを通じて外部へと排出される。これにより、排気圧力損失の増大を抑えられ、エンジンの出力向上がはかる。

【0033】バルブが開いたときの音響経路は、インレットチューブ→拡張室→テールチューブとなる音響経路1と、インレットチューブ→拡張室→第一パスチューブ→第一容積室→第二パスチューブ→第二容積室→第三パスチューブ→拡張室→テールチューブとなる音響経路2がある。この二つの音響経路1、2は共通の拡張室に対して音響的に開口端を有し、音響経路2は音響経路1に対し略2自由度系の共鳴器として作用することになる

ため、拡張室にて位相が180度ずれ、かつ音圧レベルが略同等の圧力波を干渉させて、相殺することが可能となり、排気騒音の増大を抑えることができる。

【0034】請求項2に記載の自動車用排気消音装置において、第一パスチューブをインレットチューブと一緒に形成することにより、第一パスチューブの長さおよび開口径を十分に大きく設定することが可能となる。共鳴器を構成する第一パスチューブの長さおよび開口径に対する設定自由度が大きく確保されることにより、エンジンの低回転時に同期した低次数成分に対する消音特性を高めて、車室内の排気こもり音を低減することができる。

【0035】また、第一パスチューブとインレットチューブを一体化することにより、加工費や組立費用を安価にすることができます。

【0036】各小孔の開口率を第一パスチューブを開くバルブを備える場合に第一パスチューブの圧力が第一容積室より上昇するように、また第三パスチューブを開くバルブを備える場合に第三パスチューブの圧力が第一容積室より上昇するようにそれぞれ設定することにより、エンジンの高回転域にバルブが開弁すると、インレットチューブから導かれる排気ガスの一部は拡張室からテールチューブを通じて外部へと排出される一方、排気ガスの残りは第一パスチューブを通じて第一容積室に流入し、第一容積室から第二パスチューブを通じて第二容積室に流入し、第二容積室から第三パスチューブを通じて拡張室へと流入し、拡張室からテールチューブを通じて外部へと排出される。このようにして、排気ガスはマフラー内で2系統に分流することにより、排気圧力損失の増大を抑えられ、エンジンの出力向上がはかれる。

【0037】請求項3に記載の自動車用排気消音装置において、バルブが閉弁するエンジン低回転域に、インレットチューブから第一パスチューブとの間隙を通じて拡張室に流入した排気ガスの全部は拡張室からテールチューブを通じて排出され、拡張室は排気音を減衰する拡張要素として働く。

【0038】インレットチューブと第一パスチューブの間に画成される間隙は、その長さを大きく設定することが可能となる。これにより、小径のパイプをインレットチューブと拡張室の間に配置した場合と同様に、インレットチューブから拡張室にかけての拡張作用により排気音を減衰する効果を高められる。

【0039】このとき、第一容積室は、第一パスチューブを介して拡張室に連通し、所定の周波数の排気音を減衰する第一共鳴器を構成する。

【0040】第一パスチューブはインレットチューブと別体で形成され、インレットチューブに嵌合する構造のため、第一パスチューブの長さおよび開口径を十分に大きく設定することが可能となり、低周波数の消音特性を向上できる。

【0041】請求項4に記載の自動車用排気消音装置において、第一パスチューブをインレットチューブと一緒に形成することにより、第一パスチューブの長さおよび開口径を十分に大きく設定することが可能となる。共鳴器を構成する第一パスチューブの長さおよび開口径に対する設定自由度が大きく確保されることにより、エンジンの低回転時に同期した低次数成分に対する消音特性を高めて、車室内の排気こもり音を低減することができる。

10 【0042】各小孔の開口率を第三パスチューブの圧力が拡張室より上昇するように設定したため、エンジンの高回転域にバルブが開弁すると、インレットチューブから導かれる排気ガスの一部は拡張室からテールチューブを通じて外部へと排出される一方、排気ガスの残りは小孔を通じて第一容積室に流入し、第一容積室から第二パスチューブを通じて第二容積室に流入し、第二容積室から第三パスチューブを通じて拡張室へと流入し、拡張室からテールチューブを通じて外部へと排出される。このようにして、排気ガスはマフラー内で2系統に分流することにより、排気圧力損失の増大を抑えられ、エンジンの出力向上がはかれる。

【0043】請求項5に記載の自動車用排気消音装置において、第一パスチューブはインレットチューブから分岐して形成される構造のため、第一パスチューブの長さおよび開口径に対する設定自由度が拡がり、低周波数の消音特性を向上できる。

【0044】請求項6に記載の自動車用排気消音装置において、第一パスチューブを第二容積室を貫通して設けたため、その長さを大きくして、共鳴周波数をより低周波側に設定することが可能となり、エンジンの低回転時に同期した低次数成分に対する消音特性を高めて、車室内の排気こもり音を低減することができる。

【0045】請求項7に記載の自動車用排気消音装置において、第二パスチューブは拡張室を貫通して設けられるため、その長さを大きく設定することが可能となり、音響経路2の消音特性が向上し、高回転域における排気騒音の低減がはかれる。

【0046】請求項8に記載の自動車用排気消音装置において、第二パスチューブと第三パスチューブをテールチューブの同軸上に配置することにより、バルブが開弁するエンジン高回転域に、第一容積室に流入した排気ガスは第二パスチューブ、第三パスチューブ、テールチューブと順に通じて直線的に流れそのため、排気圧力損失を低減できる。

【0047】請求項9に記載の自動車用排気消音装置において、バルブは、端板から突出する管状の弁座を備え、弁座の内側に第一パスチューブまたは第三パスチューブが連通する構造により、異なる径の第一パスチューブまたは第三パスチューブに対して共通の弁座を用いることが可能となり、異なるエンジンに対して弁座を共通

化して生産性を高めることができる。

【0048】請求項10に記載の自動車用排気消音装置において、バルブは軸を支持するブラケットを弁座と一体的に形成することにより、バルブを端板等と独立したユニット部品として設けることが可能となり、バルブの品質向上がはかれる。

【0049】請求項11に記載の自動車用排気消音装置において、弁座が端板と一体的に形成される構造により、部品数を減らして、軽量化がはかれる。

【0050】請求項12に記載の自動車用排気消音装置において、第一パスチューブまたは第三パスチューブが弁体と一体的に形成される構造により、部品数を減らして、軽量化がはかれる。

【0051】

【発明の実施形態】以下、本発明の第一の実施形態を添付図面に基づいて説明する。

【0052】図1に示すように、筒状をしたマフラ1の内部は各端板5、6により第二容積室4、拡張室2、第一容積室3にそれぞれ仕切られる。この実施形態では、拡張室2が第二容積室4と第一容積室3の間に配置される。

【0053】図示しないエンジンからの排気ガスをマフラ1へ導く排気導入管路としてインレットチューブ7が設けられる。インレットチューブ7は、後述する第一パスチューブ11と一体的に形成され、その途中に形成された多数の小孔8を介して拡張室2に連通し、エンジンからの排気ガスを拡張室2に導く。

【0054】マフラ1からの排気ガスを外部に導く排出管路として設けられるテールチューブ10は、その一端が拡張室2に開口し、拡張室2の排気ガスを外部に導く。

【0055】テールチューブ7の途中には吸音チャンバ9が設けられる。吸音チャンバ9は多孔質管の周囲を包む吸音材と、吸音材の周囲を覆う外筒を備えて、テールチューブ7を通過する過程で排気音が吸音材により減衰されるようになっている。

【0056】共鳴要素として、第二容積室4は第三パスチューブ13を介して拡張室2に連通する。拡張室2の脈動圧力が第三パスチューブ13を介して第二容積室4に導かれ、所定の周波数の排気音を減衰する。第三パスチューブ13は、端板5、6を貫通して設けられる。

【0057】上記共鳴要素に対して直列に接続する共鳴要素として、第一容積室3は第二パスチューブ12を介して第二容積室4に連通する。第二容積室4の脈動圧力が第二パスチューブ12を介して第一容積室3に導かれ、所定の周波数の排気音を減衰する。

【0058】第一容積室3は第一パスチューブ11を介して拡張室2に連通し、第一パスチューブ11を排気圧力により開閉するバルブ14を備える。第一パスチューブ11は端板6を貫通して設けられる。

【0059】各小孔8の開口率は第一パスチューブ11の圧力が拡張室2より上昇するように設定される。

【0060】バルブ14は後述するようにエンジンの低回転域にリターンスプリングの付勢力により閉弁し、エンジンの高回転域に拡張室2と第一容積室3の圧力差が所定値を超えて上昇するとリターンスプリングに抗して開弁するようになっている。図2、図3にも示すように、バルブ14は第一パスチューブ11の第一容積室3に開口する端部を開閉するように設けられる。

10 【0061】端板6から第一容積室3に突出する管状の弁座20が設けられる。弁座20は端板6に固着される。第一パスチューブ11は端板6を貫通し、弁座20の内側に嵌合している。

【0062】なお、弁座20は第一パスチューブ11と一体的に形成してよい。この場合、部品数を減らして、軽量化がはかれる。

【0063】ラッパ状に拡径した弁座20に着座する弁体22が設けられる。円盤状をした弁体22の一端は軸18を介して回動可能に支持される。

20 【0064】軸18を支持するブラケット19が設けられ、ブラケット19はその一端が端板6に溶接等により結合される。

【0065】弁体22を弁座20に押し付け付勢するリターンスプリング17が設けられる。コイル状をしたリターンスプリング17は軸18を挿通して設けられる。リターンスプリング17はその一端が弁体22に当接し、その他端がブラケット19に当接し、その弾性復元力により弁体22を弁座20に押し付けるようになっている。第一容積室3と第一容積室3の圧力差が所定値を超えて上昇すると、リターンスプリング17に抗して弁体22が、図3に2点鎖線で示すように、弁座21から離れるようになっている。

30 【0066】弁座21の弁体22に対する接合部には緩衝材21が取付けられる。環状をした緩衝材21は弾性材により形成され、弁体22が弁座21に着座するときの衝撃を吸収し、打音を小さくしている。緩衝材21を設けなくても、弁体22が弁座21に着座するときに生じる打音が十分に小さい場合は、緩衝材21を廃止してもよい。

40 【0067】以上のように構成され、次に作用について説明する。

【0068】バルブ14が閉弁するエンジン低回転域に、拡張室2に流入した排気ガスの全部は拡張室2からテールチューブ10を通って排出される。すなわち、排気ガスの流れる経路は、インレットチューブ7→小孔8→拡張室2→テールチューブ10となり、拡張室2は排気音を減衰する拡張要素として働く。

【0069】インレットチューブ7とテールチューブ10が共通の拡張室2に開口しているため、拡張室2の容積を限られたマフラ1の容積の範囲内で最大限に確保す

ることができる。このため、インレットチューブ7から各小孔8を介して拡張室2へとつながる容積の拡張比が大きく、排気音をマフラー1内における拡張作用により低減する効果を高められる。

【0070】このとき、第二容積室4は、第三パスチューブ13を介して拡張室2に連通し、所定の周波数の排気音を減衰する一段目の共鳴器を構成する。そして、第一容積室3は、第二パスチューブ12を介して第二容積室4に連通し、所定の周波数の排気音を減衰する二段目の共鳴器を構成する。すなわち、拡張室2に対して二つの共鳴器が直列に接続されているため、連結された共鳴要素の消音周波数をかなり低周波数に設定することが可能となる。こうして、バルブ14が閉弁することにより、エンジンの低回転時に同期した低次数成分に対する消音特性を高めて、車室内の排気こもり音を低減することができる。

【0071】第一パスチューブ11はインレットチューブ7に一体的に形成されているため、その長さおよび開口径を十分に大きく設定することが可能となり、低周波数の消音特性を向上できる。

【0072】各小孔8の開口率を第一パスチューブ11の圧力が第一容積室3より上昇するように設定することにより、エンジンの高回転域にバルブが開弁すると、インレットチューブ7から導かれる排気ガスの一部は拡張室2からテールチューブ10を通って外部へと排出される一方、排気ガスの残りは第一パスチューブ11を通って第一容積室3に流入し、第一容積室3から第二パスチューブ12を通って第二容積室4に流入し、第二容積室4から第三パスチューブ13を通って拡張室2へと流入し、拡張室2からテールチューブを通して外部へと排出される。このように排気ガスがマフラー1内で2系統に分流することにより、排気圧力損失の増大を抑えられ、エンジンの出力向上がかかる。

【0073】バルブ14が開いたときの音響経路は、インレットチューブ7→小孔8→拡張室2→テールチューブ10となる経路1と、インレットチューブ7→第一パスチューブ11→第一容積室3→第二パスチューブ12→第二容積室4→第三パスチューブ13→拡張室2→テールチューブ10となる経路2がある。この二つの音響経路は共通の拡張室2に対して音響的に開口端を有するため、二つの共鳴系がお互いの音響経路に作用し合う。音響経路2は音響経路1に対し、略2自由度系の共鳴器として作用することになり、二つの共鳴周波数が存在する。そのうちの一つの共鳴周波数はバルブ14がマフラー1内部の圧力に応じて開く開度によって決定され、バルブ14の開度が大きくなるにつれ、高周波へ移動し、反共鳴のピークも移動する。反共鳴の圧力ピークが移動することにより、音響経路2の反共鳴以降の音圧レベルが大きくなるため、音響経路1と音圧レベルが同等となる領域が二つの反共鳴ピーク間となる。位相関係を見る

と、1自由度の場合と同様に、最初の共鳴周波数を境に音響経路1の位相が180度ずれ、次の共鳴周波数を境にさらに180度ずれるため同相となる。したがって、反共鳴ピーク間では位相が逆相で、かつ音圧レベルが略同等となることから、この反共鳴ピーク間での周波数帯の圧力波はテールチューブ10内の音響経路1と音響経路2の合流部である拡張室2にて干渉し、相殺し合うことで合成された圧力は非常に小さくなる。結果として、テールチューブ10から発生する排気騒音が大幅に低減され、バルブ14が開いても排気騒音の増大を防止でき、かつ排気圧力損失を増大させないため、エンジンの出力向上がかかる。

【0074】バルブ14は、端板6から突出する管状の弁座20が設けられ、弁座20の内側に第一パスチューブ11が連通する構造により、異なる径の第一パスチューブ11に対して共通の弁座20を用いることが可能となり、異なるエンジンに対して弁座20を共通化して生産性を高めることができる。

【0075】なお、他の実施形態として、図4、図5に20も示すように、バルブ14は軸18を支持するブラケット29を弁座20と一体的に形成してもよい。

【0076】これにより、バルブ14を端板6等と独立したユニット部品として設けることが可能となり、バルブ14の品質向上がかかる。

【0077】他の実施形態として、図6に示すように、第三パスチューブ13を排気圧力により開閉するバルブ14を備えてもよい。

【0078】インレットチューブ7は、第一パスチューブ11と一体的に形成され、その途中に形成された多数の小孔8を介して拡張室2に連通し、エンジンからの排気ガスを拡張室2に導く。各小孔8の開口率は第一パスチューブ11の圧力が拡張室2より上昇するように設定される。

【0079】バルブ14はエンジンの低回転域にリターンスプリングの付勢力により閉弁し、エンジンの高回転域に拡張室2と第二容積室4の圧力差が所定値を超えて上昇するとリターンスプリングに抗して開弁するようになっている。

【0080】バルブ14が閉弁するエンジン低回転域40に、第一容積室3は、第一パスチューブ11を介して拡張室2に連通し、所定の周波数の排気音を減衰する一段目の共鳴器を構成する。そして、第二容積室4は、第二パスチューブ12を介して第一容積室3に連通し、所定の周波数の排気音を減衰する二段目共鳴器を構成する。すなわち、拡張室2に対して二つの共鳴器が直列に接続されているため、連結された共鳴要素の消音周波数をかなり低周波数に設定することが可能となる。この場合、インレットチューブ7の排気脈動が第一パスチューブ11内に直接伝わるため、消音効果を高められる。

【0081】第二パスチューブ12は拡張室2を貫通し

て設けられるため、その長さを大きく設定することが可能となり、音響経路2の消音特性が向上し、高回転域における排気騒音の低減がはかれる。

【0082】次に、図7に示す実施形態について説明する。なお、図1との対応部分には同一符号を付す。

【0083】マフラ1の内部は各端板5、6により拡張室2、第二容積室4、第一容積室3にそれぞれ仕切られる。この実施形態では、第二容積室4が拡張室2と第一容積室3の間に配置される。すなわち、前記実施形態とは、第一容積室3と第二容積室4の位置を入れ替わっている。

【0084】共鳴要素として、第二容積室4は第三パスチューブ13を介して拡張室2に連通するとともに、第一容積室3は第二パスチューブ12を介して第二容積室4に連通している。

【0085】この場合、テールチューブ10は第二容積室4および第一容積室3を貫通して設けられているため、その長さを大きくして、消音効果を高められる。

【0086】次に、図8に示す実施形態について説明する。なお、図1との対応部分には同一符号を付す。

【0087】マフラ1の内部は各端板5、6により拡張室2、第一容積室3、第二容積室4にそれぞれ仕切られる。この実施形態では、第一容積室3が拡張室2と第二容積室4の間に配置される。

【0088】共鳴要素として、第一容積室3は第一パスチューブ11を介して拡張室2に連通するとともに、第二容積室4は第二パスチューブ12を介して第一容積室3に連通している。

【0089】インレットチューブ7は、第一パスチューブ11と一体的に形成され、その途中に形成された多数の小孔8を介して拡張室2に連通し、エンジンからの排気ガスを拡張室2に導く。各小孔8の開口率は第一パスチューブ11の圧力が拡張室2より上昇するように設定される。

【0090】第二容積室4と第一容積室1を連通する第三パスチューブ13を備え、第三パスチューブ13を排気圧力により開閉するバルブ14を備える。バルブ14はエンジンの低回転域にリターンスプリングの付勢力により閉弁し、エンジンの高回転域に拡張室2と第二容積室4の圧力差が所定値を超えて上昇するとリターンスプリングに抗して開弁するようになっている。

【0091】バルブ14が閉弁するエンジン低回転域に、第一容積室3は、第一パスチューブ11を介して拡張室2に連通し、所定の周波数の排気音を減衰する一段目の共鳴器を構成する。そして、第二容積室4は、第二パスチューブ12を介して第一容積室3に連通し、所定の周波数の排気音を減衰する二段目の共鳴器を構成する。すなわち、拡張室2に対して二つの共鳴器が直列に接続されているため、連結された共鳴要素の消音周波数をかなり低周波数に設定することが可能となる。この場

合も、インレットチューブ7の排気脈動が第一パスチューブ11内に直接伝わるため、消音効果を高められる。

【0092】他の実施形態として、図9に示すように、バルブ14が第一パスチューブ11を開閉するように構成してもよい。

【0093】この場合、バルブ14が閉弁するエンジン低回転域に、第二容積室4は、第三パスチューブ13を介して拡張室2に連通し、所定の周波数の排気音を減衰する一段目の共鳴器を構成する。そして、第一容積室3は、第二パスチューブ12を介して第二容積室4に連通し、所定の周波数の排気音を減衰する二段目の共鳴器を構成する。この場合、一段目の共鳴器を構成する第三パスチューブ13の長さが二段目の共鳴器を構成する第二パスチューブ12より大きいため、連結された共鳴要素の消音周波数をかなり低周波数に設定することが可能となる。

【0094】次に、図10に示す実施形態について説明する。なお、図1との対応部分には同一符号を付す。

【0095】マフラ1の内部は各端板5、6により拡張室2、第二容積室4、第一容積室3にそれぞれ仕切られる。この実施形態では、第二容積室4が拡張室2と第一容積室3の間に配置される。

【0096】共鳴要素として、第一容積室3は第一パスチューブ11を介して拡張室2に連通するとともに、第二容積室4は第二パスチューブ12を介して第一容積室3に連通している。

【0097】インレットチューブ7は、第一パスチューブ11と一体的に形成され、その途中に形成された多数の小孔8を介して拡張室2に連通し、エンジンからの排気ガスを拡張室2に導く。各小孔8の開口率は第一パスチューブ11の圧力が拡張室2より上昇するように設定される。

【0098】第三パスチューブ13を排気圧力により開閉するバルブ14を備える。バルブ14が閉弁するエンジン低回転域に、第一容積室3は、第一パスチューブ11を介して拡張室2に連通し、所定の周波数の排気音を減衰する一段目の共鳴器を構成する。そして、第二容積室4は、第二パスチューブ12を介して第一容積室3に連通し、所定の周波数の排気音を減衰する二段目の共鳴器を構成する。すなわち、拡張室2に対して二つの共鳴器が直列に接続されているため、連結された共鳴要素の消音周波数をかなり低周波数に設定することが可能となる。この場合も、インレットチューブ7の排気脈動が第一パスチューブ11内に直接伝わるため、消音効果を高められる。

【0099】次に、図11に示す実施形態について説明する。なお、図1との対応部分には同一符号を付す。

【0100】マフラ1の内部は各端板6、5により第二容積室4、第一容積室3、拡張室2にそれぞれ仕切られる。この実施形態では、第二容積室4が第一容積室3と

拡張室2の間に配置される。

【0101】排気導入管路として設けられるインレットチューブ7は、その開口端が栓体15を介して閉塞され、その途中に形成された多数の小孔16を介して第一容積室3に連通するとともに、小孔8を介して拡張室2に連通する。すなわち、第一容積室3と拡張室2は、小孔16とインレットチューブ7の一部として設けられる第一パスチューブ11および小孔8を介して互いに連通する。

【0102】各小孔16と小孔8の開口率は第一パスチューブ11の圧力が拡張室2より上昇するように設定される。

【0103】第三パスチューブ13を排気圧力により開閉するバルブ14を備える。バルブ14が閉弁するエンジン低回転域に、第一容積室3は、小孔16と第一パスチューブ11および小孔8を介して拡張室2に連通し、所定の周波数の排気音を減衰する一段目の共鳴器を構成する。そして、第二容積室4は第二パスチューブ12を介して第一容積室3に連通し、所定の周波数の排気音を減衰する二段目の共鳴器を構成する。すなわち、拡張室2に対して二つの共鳴器が直列に接続されているため、連結された共鳴要素の消音周波数をかなり低周波数に設定することが可能となる。この場合も、インレットチューブ7の排気脈動が第一パスチューブ11内に直接伝わるため、低周波数域の消音を行うプリマフラに適用することにより、消音効果を高められる。

【0104】他の実施形態として、図12に示すように、マフラ1の内部は各端板6、5により第一容積室3、第二拡張室4、拡張室2にそれぞれ仕切ってよい。この実施形態では、第一容積室3が第二容積室4と拡張室2の間に配置される。

【0105】共鳴要素として、第一容積室3は第一パスチューブ11を介して拡張室2に連通するとともに、第二容積室4は第二パスチューブ12を介して第一容積室3に連通している。

【0106】この場合、第二パスチューブ12と第三パスチューブ13およびテールチューブ10は同軸上に配置されているため、バルブ14が閉弁するエンジン高回転域に、第一容積室3に流入した排気ガスは第二パスチューブ12、第三パスチューブ13、テールチューブ10と順に通つて直線的に流れため、排気圧力損失をさらに低減できる。

【0107】次に、図13に示す実施形態について説明する。なお、図1との対応部分には同一符号を付す。

【0108】マフラ1の内部は各端板6、5により第二容積室4、第一容積室3、拡張室2にそれぞれ仕切られる。この実施形態では、第二容積室4が第一容積室3と拡張室2の間に配置される。

【0109】排気導入管路として設けられるインレットチューブ7は、その開口端が栓体15を介して閉塞さ

れ、その途中から分岐した第一パスチューブ11を介して第一容積室3に連通するとともに、小孔8を介して拡張室2に連通する。

【0110】各小孔8の開口率は第一パスチューブ11の圧力が拡張室2より上昇するよう設定される。

【0111】拡張室2と第二容積室4を連通する第三パスチューブ13を備え、第三パスチューブ13を排気圧力により開閉するバルブ14を備える。バルブ14が閉弁するエンジン低回転域に、第一容積室3は、第一パスチューブ11および小孔8を介して拡張室2に連通し、所定の周波数の排気音を減衰する一段目の共鳴器を構成する。そして、第二容積室4は第二パスチューブ12を介して第一容積室3に連通し、所定の周波数の排気音を減衰する二段目の共鳴器を構成する。

【0112】この場合、第一パスチューブ11はインレットチューブ7から分岐して形成される構造のため、第一パスチューブ11の長さおよび開口径に対する設定自由度が拡がり、低周波数の消音特性を向上できる。

【0113】他の実施形態として、図14に示すように、マフラ1の内部は各端板6、5により第一容積室3、第二拡張室4、拡張室2にそれぞれ仕切ってよい。この実施形態では、第一容積室3が第二容積室4と拡張室2の間に配置される。

【0114】インレットチューブ7は、その開口端が栓体15を介して閉塞され、その途中から分岐した第一パスチューブ11を介して第一容積室3に連通するとともに、小孔8を介して拡張室2に連通する。

【0115】第一パスチューブ11を開閉するバルブ14が設けられる。バルブ14が閉弁するエンジン低回転域に、第二容積室4は、第三パスチューブ13を介して拡張室2に連通し、所定の周波数の排気音を減衰する一段目の共鳴器を構成する。そして、第一容積室3は、第二パスチューブ12を介して第二容積室4に連通し、所定の周波数の排気音を減衰する二段目の共鳴器を構成する。

【0116】この場合、第一パスチューブ11はインレットチューブ7から分岐して形成される構造のため、第一パスチューブ11の長さおよび開口径に対する設定自由度が拡がり、低周波数の消音特性を向上できる。

【0117】共鳴要素として、第一容積室3は第一パスチューブ11を介して拡張室2に連通するとともに、第二容積室4は第二パスチューブ12を介して第一容積室3に連通している。

【0118】拡張室2と第二容積室4を連通する第三パスチューブ13を備え、第三パスチューブ13を排気圧力により開閉するバルブ14を備える。バルブ14が閉弁するエンジン低回転域に、第一容積室3は、第一パスチューブ11および小孔8を介して拡張室2に連通し、所定の周波数の排気音を減衰する一段目の共鳴器を構成する。そして、第二容積室4は第二パスチューブ12を

介して第一容積室3に連通し、所定の周波数の排気音を減衰する二段目の共鳴器を構成する。

【0119】この場合、第二パスチューブ12と第三パスチューブ13およびテールチューブ10は同軸上に配置されているため、バルブ14が開弁するエンジン高回転域に、第一容積室3に流入した排気ガスはこれらを通じて直線的に流れ、排気圧力損失を低減できる。

【0120】他の実施形態として、図15に示すように、バルブ14を第一パスチューブ11を開閉するようにしてもよい。

【0121】バルブ14が閉弁するエンジン低回転域に、第二容積室4は、第三パスチューブ13を介して拡張室2に連通し、所定の周波数の排気音を減衰する一段目の共鳴器を構成する。そして、第一容積室3は、第二パスチューブ12を介して第二容積室4に連通し、所定の周波数の排気音を減衰する二段目の共鳴器を構成する。

【0122】この場合、一段目の共鳴器を構成する第三パスチューブ13はテールチューブ10と同軸上に並んで設けられているため、脈動圧力が直接的に伝わり、直列二段共鳴器の消音効果を高められる。

【0123】他の実施形態として、図16に示すように、マフラー1の内部は各端板6、5により第一容積室3、第二拡張室4、拡張室2にそれぞれ仕切ってよい。この実施形態では、第一容積室3が第二容積室4と拡張室2の間に配置される。

【0124】第二パスチューブ12と第三パスチューブ13およびテールチューブ10は同軸上に配置されている。このため、バルブ14が開弁するエンジン高回転域に、第一容積室3に流入した排気ガスはこれらを通じて直線的に流れ、排気圧力損失を低減できる。

【0125】次に、図17に示す実施形態について説明する。なお、図1との対応部分には同一符号を付す。

【0126】マフラー1の内部は各端板5、6により拡張室2、第二容積室4、第一容積室3にそれぞれ仕切られる。この実施形態では、拡張室2が第一容積室3と第二容積室4の間に配置される。

【0127】排気導入管路としてインレットチューブ7が設けられる。インレットチューブ7は、第一パスチューブ11と別体で形成され、その端部が第一パスチューブ11の内側に間隙28を持って嵌合される。

【0128】第二容積室4と拡張室2を連通する第三パスチューブ13を備え、第三パスチューブ13を排気圧力により開閉するバルブ14を備える。

【0129】バルブ14が閉弁するエンジン低回転域に、第一容積室3は第一パスチューブ11を介して拡張室2に連通し、所定の周波数の排気音を減衰する一段目の共鳴器を構成する。そして、第二容積室4は第二パスチューブ12を介して第一容積室3に連通し、所定の周波数の排気音を減衰する二段目の共鳴器を構成する。

【0130】第一パスチューブ11はインレットチューブ7と同軸上に配置されているため、その長さおよび開口径を十分に大きく設定することが可能となり、低周波数の消音特性を向上できる。

【0131】第一パスチューブ11は第二容積室4を貫通して設けられるため、その長さを大きくして、共鳴周波数をより低周波側に設定することが可能となり、エンジンの低回転時に同期した低次数成分に対する消音特性を高めて、車室内の排気こもり音を低減することができる。

【0132】バルブ14が閉弁するエンジン低回転域に、拡張室2に流入した排気ガスの全部は拡張室2からテールチューブ10を通じて排出される。すなわち、排気ガスの流れる経路は、インレットチューブ7→間隙28→拡張室2→テールチューブ10となり、拡張室2は排気音を減衰する拡張要素として働く。

【0133】間隙28はインレットチューブ7と第一パスチューブ11の間に画成されるため、間隙28の長さを大きく設定することが可能となる。これにより、小径のパイプをインレットチューブ7と拡張室2の間に配置したのと同様に、上記間隙28から拡張室2にかけての拡張作用により排気音を減衰する効果を高められる。

【0134】間隙28と各小孔8の開口率を第一パスチューブ11の圧力が第一容積室3より上昇するように設定する。これにより、エンジンの高回転域にバルブが開弁すると、インレットチューブ7から導かれる排気ガスの一部は拡張室2からテールチューブ10を通じて外部へと排出される一方、排気ガスの残りは第一パスチューブ11を通じて第一容積室3に流入し、第一容積室3から第二パスチューブ12を通じて第二容積室4に流入し、第二容積室4から第三パスチューブ13を通じて拡張室2へと流入し、拡張室2からテールチューブ10を通じて外部へと排出される。このように排気ガスがマフラー1内で2系統に分流することにより、排気圧力損失の増大を抑えられ、エンジンの出力向上がはかる。

【0135】バルブ14が開いたときの音響経路は、インレットチューブ7→間隙28→拡張室2→テールチューブ10となる経路1と、インレットチューブ7→第一パスチューブ11→第一容積室3→第二パスチューブ12→第二容積室4→第三パスチューブ13→拡張室2→テールチューブ10となる経路2がある。

【0136】この二つの音響経路1、2は共通の拡張室2に対して音響的に開口端を有し、音響経路2は音響経路1に対して略2自由度系の共鳴器として作用することになるため、拡張室2にて位相が180度ずれ、かつ音圧レベルが略同等の圧力波を干渉させて、相殺することが可能となる。

【0137】他の実施形態として、図18に示すように、第二容積室4を第一容積室3と拡張室2の間に配置し、第一パスチューブ11はインレットチューブ7の途

中から分岐して形成してもよい。

【0138】この場合も、第一パスチューブ11はインレットチューブ7から分岐して形成される構造のため、第一パスチューブ11の長さおよび開口径に対する設定自由度が拡がり、低周波数の消音特性を向上できる。

【0139】次に、図19に示す実施形態について説明する。なお、図1との対応部分には同一符号を付す。

【0140】第二容積室4と第一容積室1を連通する第三パスチューブ13を備え、第三パスチューブ13を排気圧力により開閉するバルブ14を備える。

【0141】図20、21に示すように、バルブ14はエンジンの低回転域にリターンスプリングの付勢により閉弁し、エンジンの高回転域に拡張室2と第二容積室4の圧力差が所定値を超えて上昇するとリターンスプリングに抗して開弁するようになっている。

【0142】バルブ14は、端板5と一体的に形成される弁座30を備える。弁座30はラッパ状に拡径している。

【0143】弁体22から筒部31が一体的に突出形成され、筒部31の内側に第三パスチューブ13が嵌合している。

【0144】弁座30に着座する弁体22が設けられる。弁座21の弁体22に対する接合部には緩衝材21が取付けられる。

【0145】円盤状をした弁体22の一端は軸18を介して回動可能に支持される。軸18を支持するブラケット39が設けられ、ブラケット39はその一端が端板5に溶接等により結合される。

【0146】弁体22を弁座30に押し付け付勢するリターンスプリング17が軸18に挿通して設けられる。

【0147】この場合、弁座20が端板5と一体的に形成される構造により、部品数を減らして、軽量化がはかれる。

【0148】また、弁座20の内側に第二パスチューブ12が連通する構造により、異なる径の第二パスチューブ12に対して共通の弁座20を用いることが可能となり、異なるエンジンに対して弁座20を共通化して生産性を高めることができる。

【0149】次に、図22に示す実施形態について説明する。なお、図1との対応部分には同一符号を付す。

【0150】マフラ1の内部は各端板5、6により拡張室2、第二容積室4、第一容積室3にそれぞれ仕切られる。

【0151】図23にも示すように、端板5と一体的に形成される弁座30が設けられる。弁座30はラッパ状に拡径している。

【0152】弁座30に着座する弁体22が設けられる。弁座21の弁体22に対する接合部には緩衝材21が取付けられる。

【0153】第一容積室3と第二容積室4を連通する第

三パスチューブ(開口部)36を備え、第三パスチューブ36が端板5と一体的に形成される。第三パスチューブ36は弁体22から筒状に突出して形成される。

【0154】この場合、弁座20と共に第三パスチューブ36が端板5と一体的に形成される構造により、さらに部品数を減らして、軽量化がはかれる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態を示すマフラの断面図。

【図2】同じくバルブの正面図。

【図3】同じく図2のA-A線に沿う断面図。

【図4】他の実施形態を示すバルブの正面図。

【図5】同じく図4のA-A線に沿う断面図。

【図6】さらに他の実施形態を示すマフラの断面図。

【図7】さらに他の実施形態を示すマフラの断面図。

【図8】さらに他の実施形態を示すマフラの断面図。

【図9】さらに他の実施形態を示すマフラの断面図。

【図10】さらに他の実施形態を示すマフラの断面図。

【図11】さらに他の実施形態を示すマフラの断面図。

【図12】さらに他の実施形態を示すマフラの断面図。

【図13】さらに他の実施形態を示すマフラの断面図。

【図14】さらに他の実施形態を示すマフラの断面図。

【図15】さらに他の実施形態を示すマフラの断面図。

【図16】さらに他の実施形態を示すマフラの断面図。

【図17】さらに他の実施形態を示すマフラの断面図。

【図18】さらに他の実施形態を示すマフラの断面図。

【図19】さらに他の実施形態を示すマフラの断面図。

【図20】同じくバルブの正面図。

【図21】同じく図14のA-A線に沿う断面図。

【図22】さらに他の実施形態を示すマフラの断面図。

【図23】同じくバルブ等の断面図。

【図24】従来例を示すマフラの断面図。

#### 【符号の説明】

1 マフラ

2 拡張室

3 第一容積室

4 第二容積室

5 端板

6 端板

7 インレットチューブ

8 小孔

9 吸音チャンバ

10 テールチューブ

11 第一パスチューブ

12 第二パスチューブ

13 第三パスチューブ

14 バルブ

15 桿体

17 リターンスプリング

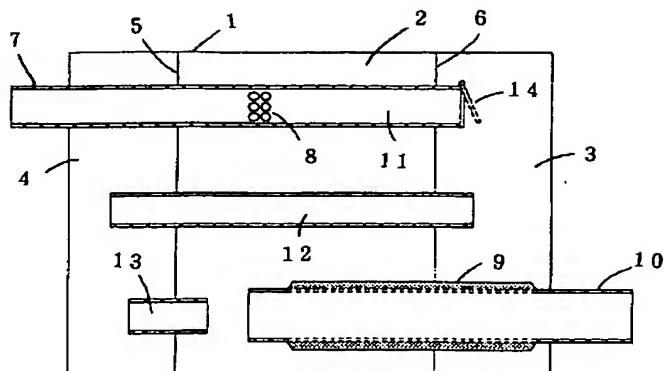
18 軸

19 ブラケット

20 弁座

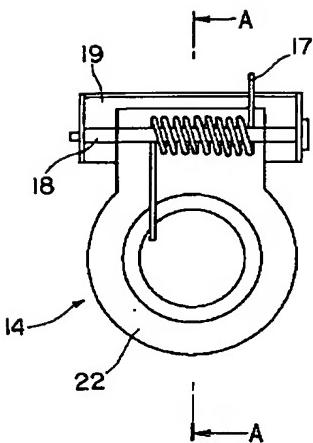
\* \* 28 間隙

【図1】

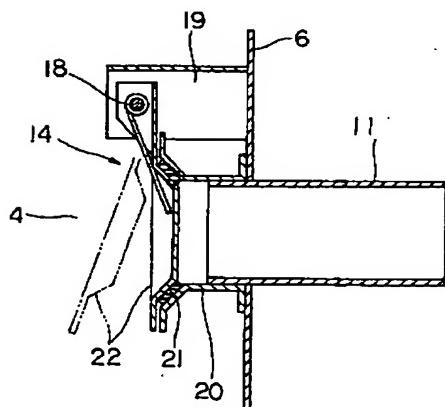


- |   |   |
|---|---|
| 1 マフラ<br>2 拡張室<br>3 第一容積室<br>4 第二容積室<br>5 端板<br>6 端板<br>7 インレットチューブ | 8 小孔<br>9 吸音チャンバ<br>10 テールチューブ<br>11 第一バスチューブ<br>12 第二バスチューブ<br>13 第三バスチューブ<br>14 バルブ |
|---|---|

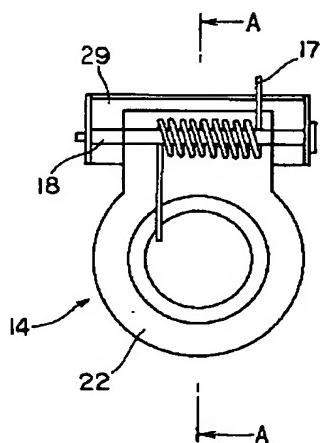
【図2】



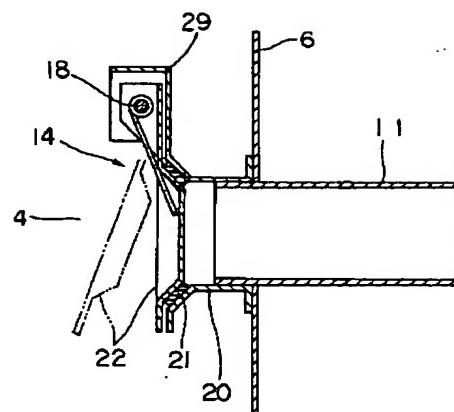
【図3】



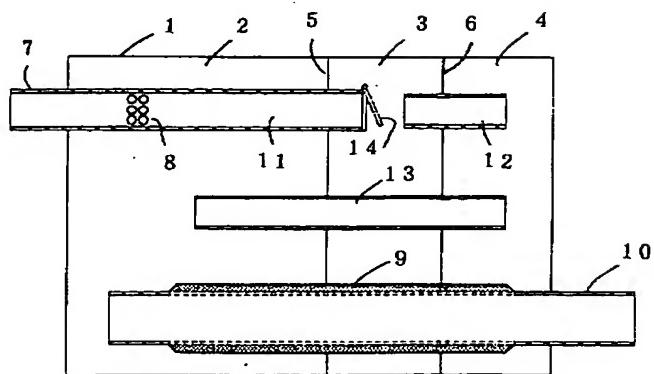
【図4】



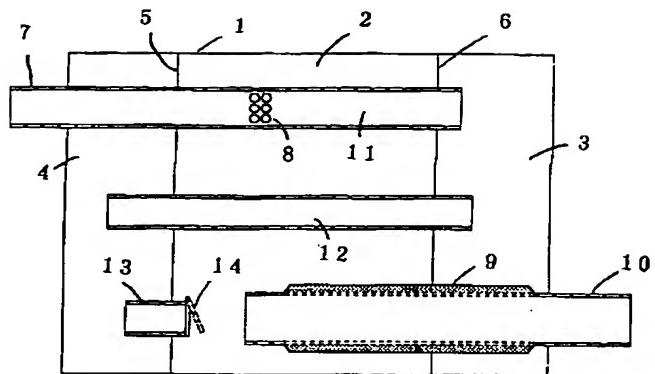
【図5】



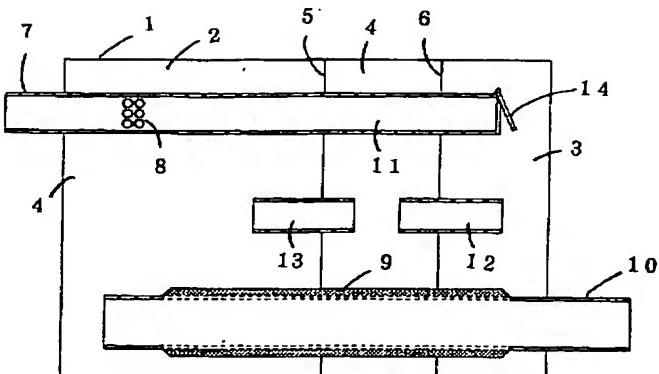
【図9】



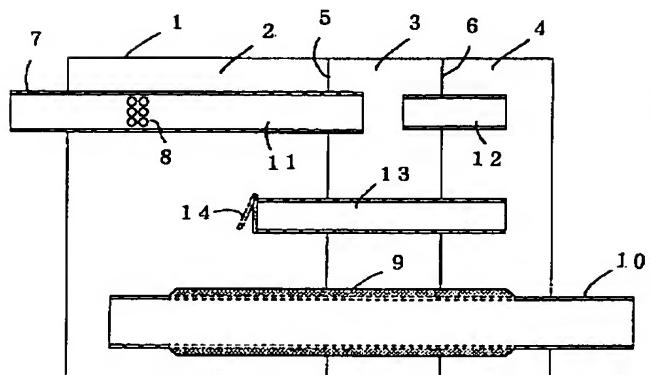
【図6】



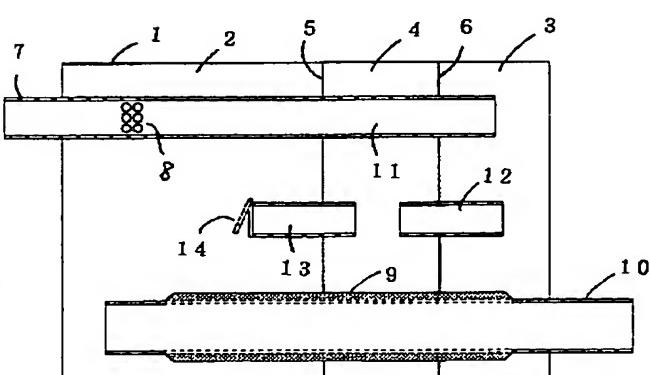
【図7】



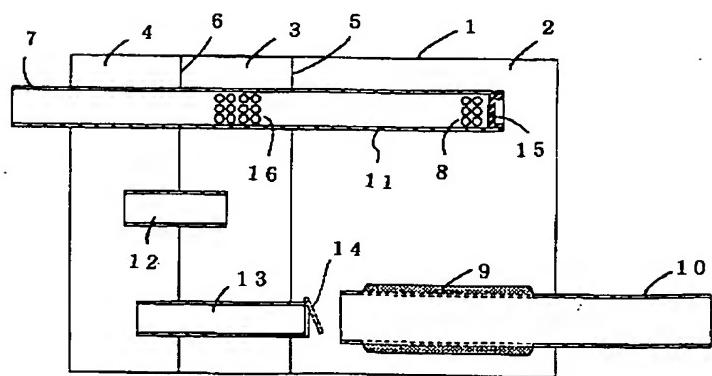
【図8】



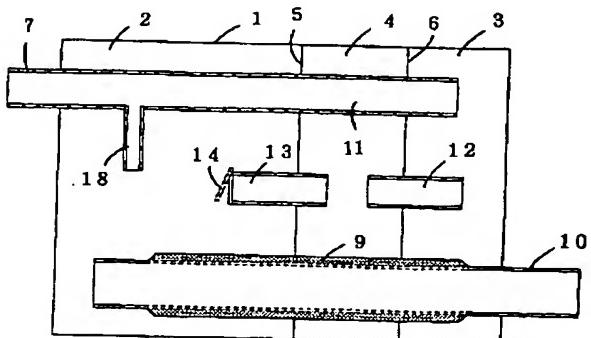
【図10】



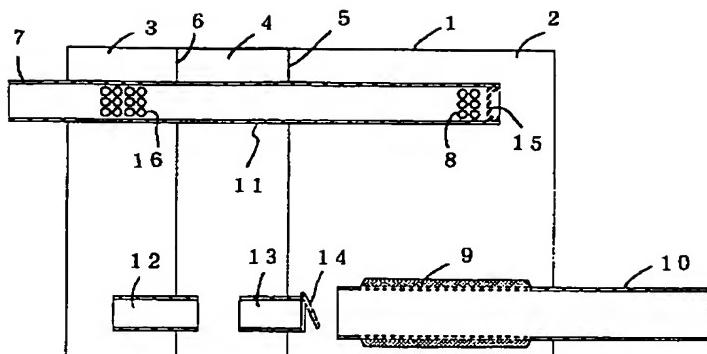
【図11】



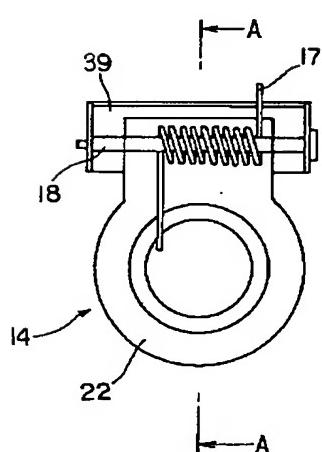
【図18】



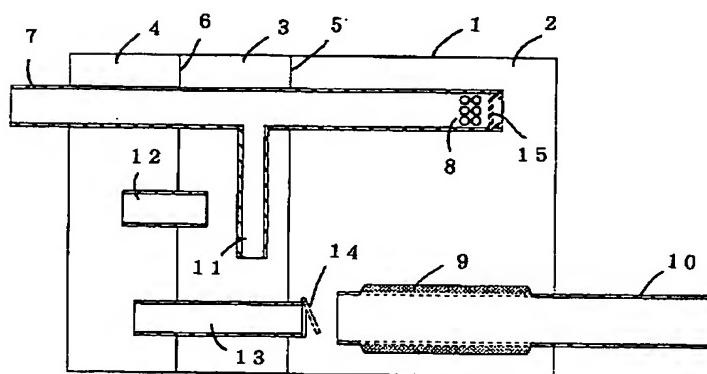
【図12】



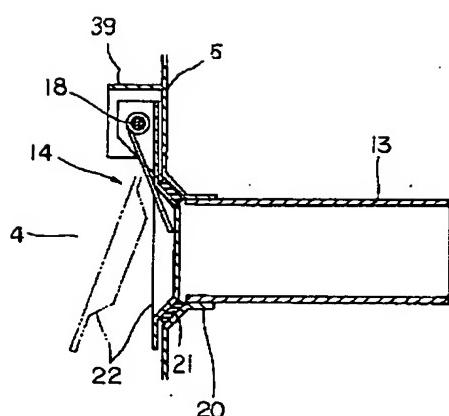
【図20】



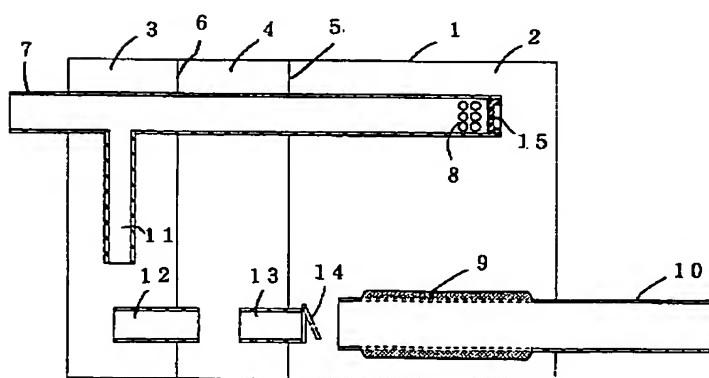
【図13】



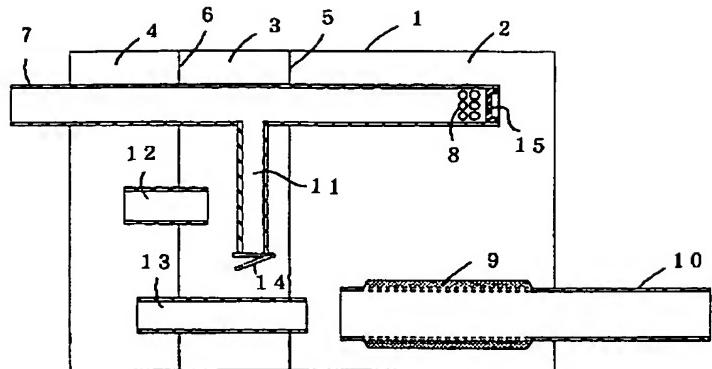
【図21】



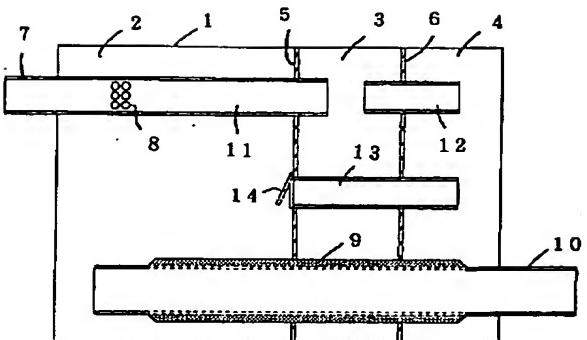
【図14】



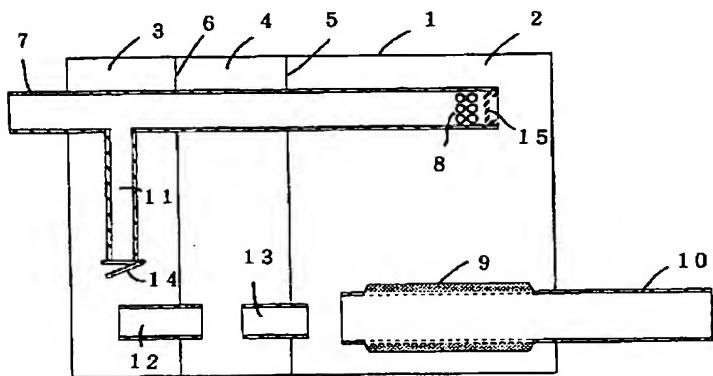
【図15】



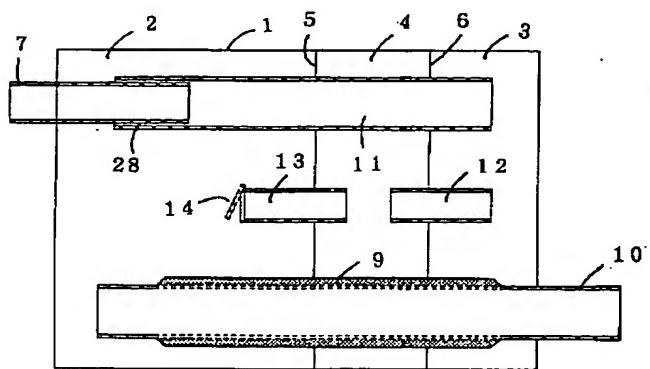
【図19】



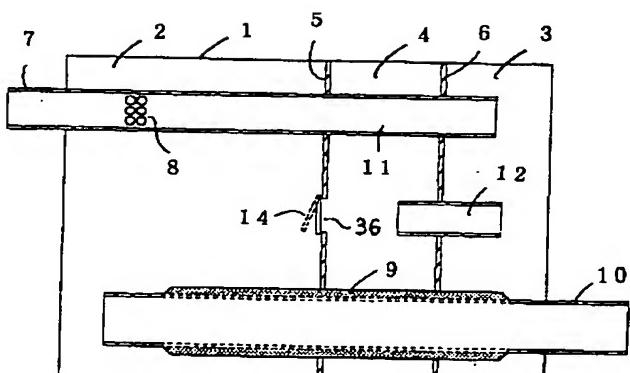
【図16】



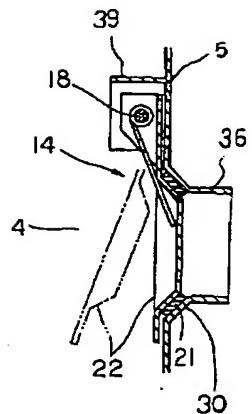
【図17】



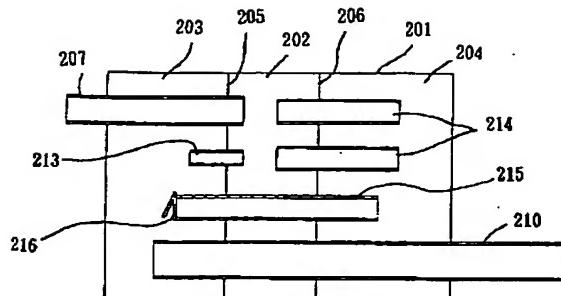
【図22】



【図23】



【図24】



**\* NOTICES \***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

**[Claim(s)]**

[Claim 1]An exhaust silencer for cars characterized by comprising the following.

An inlet tube which introduces engine exhaust gas.

A tail tube which discharges exhaust gas outside.

An extension chamber which both an inlet tube and a tail tube open for free passage.

An extension chamber, the first volume chamber that is open for free passage via the first pass tube, and an extension chamber and the second volume chamber that is open for free passage via the third pass tube, The second pass tube that opens the first volume chamber and the second volume chamber for free passage, and a valve which opens the first pass tube or the third pass tube in connection with a pressure differential of the first volume chamber to an extension chamber or the second volume chamber becoming large.

[Claim 2]Form said first pass tube in one with an inlet tube, and two or more stomata which carry out an opening to an inlet tube at an extension chamber are formed, So that a pressure of the first pass tube may rise from the first volume chamber, when it has a valve which opens the first pass tube for a numerical aperture of each stoma, The exhaust silencer for cars according to claim 1 setting up, respectively so that a pressure of the third pass tube may rise from the first volume chamber, when it has a valve which opens the third pass tube.

[Claim 3]Form said first pass tube by inlet tube and a different body, and the first pass tube is arranged on an inlet tube and the same axle, Form a gap between the first pass tube and an inlet tube, and it has a valve which opens the third pass tube in connection with a pressure differential of the second volume chamber to an extension chamber becoming large, The exhaust silencer for cars according to claim 1 setting up a numerical aperture of a gap so that a pressure of the third pass tube may rise from the first volume chamber.

[Claim 4]Form said first pass tube in one with an inlet tube, and two or more stomata which carry out an opening to an inlet tube at the first volume chamber are formed, The exhaust silencer for cars according to claim 1 having had a valve which opens the third pass tube in connection with a pressure differential of the second volume chamber to an extension chamber becoming large, and setting up a numerical aperture of each stoma so that a pressure of the third pass tube may rise from an extension chamber.

[Claim 5]The exhaust silencer for cars according to claim 1 having branched and forming said first pass tube from an inlet tube.

[Claim 6]An exhaust silencer for cars of any one statement of five from claim 1 having arranged said second volume chamber between an extension chamber and the first volume chamber, having penetrated the second volume chamber and providing the first pass tube.

[Claim 7]An exhaust silencer for cars of any one statement of five from claim 1 having arranged said extension chamber between the second volume chamber and the first volume chamber, having penetrated an extension chamber and providing the second pass tube.

[Claim 8]An exhaust silencer for cars of any one statement of six from claim 1 having arranged said second volume chamber between an extension chamber and the first volume chamber, and having arranged the second pass tube and the third pass tube on the same axle of a tail tube.

[Claim 9] An exhaust silencer for cars of any one statement of six from claim 1 which is provided with the following and characterized by making the first pass tube or the third pass tube open for free passage inside a valve seat.

A tubular valve seat which is equipped with an end plate with which said volume chamber is divided and in which said valve projects from an end plate.

A valve element which sits down to a valve seat.

A return spring which energizes a valve element to a valve closing direction.

[Claim 10] The exhaust silencer for cars according to claim 9 having had a bracket which supports an axis which supports said valve element rotatable, and an axis, and forming a bracket in a valve seat in one.

[Claim 11] An exhaust silencer for cars of any one statement of six from claim 1 which is provided with the following and characterized by making the first pass tube or the third pass tube open for free passage inside a valve seat.

A valve seat which is provided with an end plate with which said volume chamber is divided, and is formed in [ said valve / as an end plate ] one.

A valve element which sits down to a valve seat.

A return spring which energizes a valve element to a valve closing direction.

[Claim 12] The exhaust silencer for cars according to claim 11 forming said first pass tube or the third pass tube in one with a valve element.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

JPO and INPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

**[Detailed Description of the Invention]****[0001]**

[Field of the Invention] This invention relates to the exhaust silencer for cars for aiming at reduction of the noise emitted from the exhaust system of the engine with which a car etc. are equipped.

**[0002]**

[Description of the Prior Art] Without migrating to a high rotation area from an engine low rotation region, and increasing exhaust gas pressure loss as a conventional exhaust silencer for cars, the valve following exhaust gas pressure is provided so that an exhaust noise may be reduced, and there are some which changed the channel of exhaust gas.

[0003] As advanced technology of this kind of exhaust silencer for cars, there are what was indicated as a WO 95/No. 13460 gazette, and a thing as shown in drawing 24.

[0004] Explanation of this will divide into the first extension chamber 202, the second extension chamber 203, and the volume chamber 204 the inside of the muffler 201 which carried out tube with each end plates 205 and 206, respectively.

[0005] The end carries out the opening of the inlet tube 207 provided as an exhaust air introducing pipeline which leads the exhaust gas from the engine which is not illustrated to the muffler 201 to the first extension chamber 202, and it leads the exhaust gas from an engine to the first extension chamber 202.

[0006] The end carries out the opening of the tail tube 210 provided as an exhaust pipe way which leads the exhaust gas from the muffler 201 outside to the second extension chamber 203, and it draws the exhaust gas of the second extension chamber 203 outside.

[0007] As a resonance element, the volume chamber 204 is open for free passage to the first extension chamber 202 via the two neck pipes 214, and decreases the exhaust sound of predetermined frequency.

[0008] It has the pass tube 213 which opens the first extension chamber 202 and the second extension chamber 203 for free passage.

[0009] It has the pass tube 215 which opens the volume chamber 204 and the second extension chamber 203 for free passage, and has the valve 216 which opens and closes the pass tube 215 by exhaust gas pressure.

[0010] The whole quantity of the exhaust gas which flowed into the low rotation region of the engine which the valve 216 closes at the first extension chamber 202 is discharged through the tail tube 210 through the second extension chamber 203 from the pass tube 213. At this time, the volume chamber 204 is open for free passage to the first extension chamber 202 via the neck pipe 214, and works as a resonance element which decreases the exhaust sound of predetermined frequency.

[0011] If the valve 216 opens to an engine high rotation area, a part of exhaust gas which flowed into the first extension chamber 202 will flow into the volume chamber 204 through the first neck pipe. It flows into the second extension chamber 203 through the pass tube 215 from the volume chamber 204, and is discharged through the tail tube 210 outside from the second extension chamber 203. The remainder of the exhaust gas which flowed into the first extension chamber

202 flows into the second extension chamber 203 through the pass tube 213, and is discharged through the tail tube 210 outside from the second extension chamber 203.

[0012]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, if it is in a device such conventionally, it is difficult for the capacity of each extension chamber 202,203 to become small, respectively, and to fully reduce the exhaust sound of low frequency because of the structure which forms the two extension chambers 202 and 203 in the capacity of the limited muffler 201.

[0013] In order to reduce the exhaust sound of low frequency, byway—izing the pass tube 213 is also considered, but. If the exhaust gas volume which passes the muffler 201 at the time of a high rotational increases, the flow noise of the exhaust gas which passes the pass tube 213 of a byway will become large, and the exhaust sound emitted outside from the tail tube 210 as a result will become large.

[0014] The sound course 1 from which a sound course serves as the inlet tube 207 → first extension chamber 202 → pass tube 213 → second extension chamber 203 → tail tube 210 when the valve 216 opens, the inlet tube 207 → first extension chamber 202 — there is the sound course 2 used as the → each neck pipe 214 → volume chamber 204 → pass tube 215 → second extension chamber 203 → tail tube 210.

[0015] The resonance system of the sound course 2 will act as a resonator of an abbreviated single-degree-of-freedom system to the sound course 1, and a pressure peak generates it by the antiresonance. A pressure peak occurs also for the sound course 2 on the same frequency as the antiresonance. Since the phase by the side of the sound course 1 will shift abbreviated 180 degrees bordering on resonant frequency if the phase relation of the sound course 1 and the sound course 2 is seen, the pressure wave of the sound course 1 and the sound course 2 is an abbreviated opposite phase. If each sound pressure level is compared, the sound pressure level generated in the sound course 2 after antiresonance will become small rapidly. Therefore, in the merging section in which the pressure wave of each sound course 1 and 2 is compounded, although a phase is an opposite phase, since difference of sound pressure level is large, the sound pressure level of a synthetic pressure wave will not become small, but the exhaust sound emitted outside from the tail tube 210 as a result will become large.

[0016] This invention is made in view of the above-mentioned problem, and it aims at fully reducing an exhaust noise in the exhaust silencer for cars, without increasing exhaust gas pressure loss.

[0017]

[Means for Solving the Problem] An inlet tube in which the exhaust silencer for cars according to claim 1 introduces engine exhaust gas, An extension chamber which both a tail tube which discharges exhaust gas outside, and an inlet tube and a tail tube open for free passage, An extension chamber, the first volume chamber that is open for free passage via the first pass tube, and an extension chamber and the second volume chamber that is open for free passage via the third pass tube, It shall have the second pass tube that opens the first volume chamber and the second volume chamber for free passage, and a valve which opens the first pass tube or the third pass tube in connection with a pressure differential of the first volume chamber to an extension chamber or the second volume chamber becoming large.

[0018] In the invention according to claim 1 the exhaust silencer for cars according to claim 2, Form said first pass tube in one with an inlet tube, and two or more stomata which carry out an opening to an inlet tube at an extension chamber are formed, It shall set up, respectively so that a pressure of the third pass tube may rise from the first volume chamber, when it has a valve which opens the third pass tube when it has a valve which opens the first pass tube for a numerical aperture of each stoma so that a pressure of the first pass tube may rise from the first volume chamber and.

[0019] In the invention according to claim 1 the exhaust silencer for cars according to claim 3, Form said first pass tube by inlet tube and a different body, and the first pass tube is arranged on an inlet tube and the same axle, A gap shall be formed between the first pass tube and an inlet tube, and it shall have a valve which opens the third pass tube in connection with a pressure differential of the second volume chamber to an extension chamber becoming large,

and a numerical aperture of a gap shall be set up so that a pressure of the third pass tube may rise from the first volume chamber.

[0020]In the invention according to claim 1 the exhaust silencer for cars according to claim 4, Form said first pass tube in one with an inlet tube, and two or more stomata which carry out an opening to an inlet tube at the first volume chamber are formed, It shall have a valve which opens the third pass tube in connection with a pressure differential of the second volume chamber to an extension chamber becoming large, and a numerical aperture of each stoma shall be set up so that a pressure of the third pass tube may rise from an extension chamber.

[0021]The exhaust silencer for cars according to claim 5 shall branch and form said first pass tube from an inlet tube in the invention according to claim 1.

[0022]The exhaust silencer for cars according to claim 6 arranges said second volume chamber between an extension chamber and the first volume chamber in an invention of any one statement of five from claim 1, shall penetrate the second volume chamber and shall provide the first pass tube.

[0023]The exhaust silencer for cars according to claim 7 arranges said extension chamber between the second volume chamber and the first volume chamber in an invention of any one statement of five from claim 1, shall penetrate an extension chamber and shall provide the second pass tube.

[0024]The exhaust silencer for cars according to claim 8 shall arrange said second volume chamber between an extension chamber and the first volume chamber in an invention of any one statement of six from claim 1, and shall arrange the second pass tube and the third pass tube on the same axle of a tail tube.

[0025]In an invention of any one statement of six from claim 1 the exhaust silencer for cars according to claim 9, It has an end plate with which said volume chamber is divided, said valve is provided with a tubular valve seat which projects from an end plate, a valve element which sits down to a valve seat, and a return spring which energizes a valve element to a valve closing direction, and the first pass tube or the third pass tube is made to open for free passage inside a valve seat.

[0026]In the invention according to claim 9, the exhaust silencer for cars according to claim 10 shall be provided with a bracket which supports an axis which supports said valve element rotatable, and an axis, and shall form a bracket in a valve seat in one.

[0027]The exhaust silencer for cars according to claim 11, A valve seat formed in [ have an end plate with which said volume chamber is divided in an invention of any one statement of eight from claim 1, and / said valve / as an end plate ] one, It has a valve element which sits down to a valve seat, and a return spring which energizes a valve element to a valve closing direction, and the first pass tube or the third pass tube is made to open for free passage inside a valve seat.

[0028]The exhaust silencer for cars according to claim 12 shall form said first pass tube or the third pass tube in one with a valve element in the invention according to claim 11.

[0029]

[Function and Effect of the Invention]In the exhaust silencer for cars according to claim 1, all of the exhaust gas which flowed into the low-engine-speeds region which a valve closes from the inlet tube at the extension chamber are discharged through a tail tube from an extension chamber, and an extension chamber works as an extended element which decreases exhaust sound.

[0030]Since an inlet tube and a tail tube carry out an opening to a common extension chamber, it is securable for the maximum within the limits of the capacity of the muffler to which the capacity of the extension chamber was restricted. For this reason, the effect that the extended ratio of the capacity connected from an inlet tube to an extension chamber is large, and reduces exhaust sound by extended operation is heightened.

[0031]When the second volume chamber constitutes the first step of resonator which is open for free passage to an extension chamber via the third pass tube, and decreases the exhaust sound of predetermined frequency at this time, the first volume chamber constitutes the second step of resonator which is open for free passage to the second volume chamber via the second pass

tube, and decreases the exhaust sound of predetermined frequency. When the first volume chamber constitutes the first step of resonator which is open for free passage to an extension chamber via the first pass tube, and decreases the exhaust sound of predetermined frequency, the second volume chamber constitutes the second step of resonator which is open for free passage to the first volume chamber via the second pass tube, and decreases the exhaust sound of predetermined frequency. That is, since two resonators are connected in series to the extension chamber, it becomes possible to set the silence frequency of the connected resonance element as low frequency considerably. In this way, when a valve closes the valve, the sound-damping characteristic over the lower degree ingredient which synchronized at the time of engine low rotation can be improved, and \*\*\*\*\* of the car interior of a room can also reduce \*\*\*.

[0032]If a valve opens to an engine high rotation area, while a part of exhaust gas which flowed into the extension chamber is discharged through a tail tube outside, The remainder of the exhaust gas which flowed into the extension chamber flows into the first volume chamber through the first pass tube, flows into the second volume chamber through the second pass tube from the first volume chamber, flows into an extension chamber through the third pass tube from the second volume chamber, and is discharged through a tail tube outside from an extension chamber. Thereby, increase of exhaust gas pressure loss can be suppressed and engine output improvement can be measured.

[0033]The sound course 1 from which a sound course serves as an inlet tube → extension chamber → tail tube when a valve opens, and an inlet tube → there is the sound course 2 used as an extension chamber → first pass tube → first volume chamber → second pass tube → second volume chamber → third pass tube → extension chamber → tail tube. In order that these two sound courses 1 and 2 have an open end acoustically to a common extension chamber and the sound course 2 may act as a resonator of abbreviated 2 degree-of-freedom systems to the sound course 1, A phase shifts 180 degrees in an extension chamber, and a sound pressure level makes the pressure wave of an abbreviated EQC interfere, it becomes possible to offset each other, and increase of an exhaust noise can be suppressed.

[0034]In the exhaust silencer for cars according to claim 2, it becomes possible by forming the first pass tube in one with an inlet tube to set up greatly enough the length and the opening diameter of the first pass tube. By securing greatly the setting-out flexibility to the length and the opening diameter of the first pass tube which constitute a resonator, the sound-damping characteristic over the lower degree ingredient which synchronized at the time of engine low rotation can be improved, and \*\*\*\*\* of the car interior of a room can also reduce \*\*\*.

[0035]A conversion cost and assembly cost can be made cheap by unifying the first pass tube and an inlet tube.

[0036]So that the pressure of the first pass tube may rise from the first volume chamber, when it has a valve which opens the first pass tube for the numerical aperture of each stoma, By setting up, respectively so that the pressure of the third pass tube may rise from the first volume chamber, when it has a valve which opens the third pass tube, If a valve opens to an engine high rotation area, while a part of exhaust gas drawn from an inlet tube is discharged through a tail tube outside from an extension chamber, The remainder of exhaust gas flows into the first volume chamber through the first pass tube, flows into the second volume chamber through the second pass tube from the first volume chamber, flows into an extension chamber through the third pass tube from the second volume chamber, and is discharged through a tail tube outside from an extension chamber. Thus, by carrying out a diversion of river to two lines within a muffler, exhaust gas has increase of exhaust gas pressure loss suppressed, and can measure engine output improvement.

[0037]In the exhaust silencer for cars according to claim 3, in the low-engine-speeds region which a valve closes. All of the exhaust gas which flowed into the extension chamber through the gap with the first pass tube from the inlet tube are discharged through a tail tube from an extension chamber, and an extension chamber works as an extended element which decreases exhaust sound.

[0038]The gap formed between an inlet tube and the first pass tube becomes possible [ setting

up the length greatly]. The effect which decreases exhaust sound like the case where the pipe of a byway has been arranged between an inlet tube and an extension chamber, by this by the extended operation applied to an extension chamber from an inlet tube is heightened.

[0039]At this time, the first volume chamber is open for free passage to an extension chamber via the first pass tube, and constitutes the first resonator that decreases the exhaust sound of predetermined frequency.

[0040]The first pass tube is formed by the inlet tube and a different body, and it becomes possible because of the structure which fits into an inlet tube to set up greatly enough the length and the opening diameter of the first pass tube, and it can improve the sound-damping characteristic of low frequency.

[0041]In the exhaust silencer for cars according to claim 4, it becomes possible by forming the first pass tube in one with an inlet tube to set up greatly enough the length and the opening diameter of the first pass tube. By securing greatly the setting-out flexibility to the length and the opening diameter of the first pass tube which constitute a resonator, the sound-damping characteristic over the lower degree ingredient which synchronized at the time of engine low rotation can be improved, and \*\*\*\*\* of the car interior of a room can also reduce \*\*\*\*.

[0042]Since the numerical aperture of each stoma was set up so that the pressure of the third pass tube might rise from an extension chamber, If a valve opens to an engine high rotation area, while a part of exhaust gas drawn from an inlet tube is discharged through a tail tube outside from an extension chamber, The remainder of exhaust gas flows into the first volume chamber through a stoma, flows into the second volume chamber through the second pass tube from the first volume chamber, flows into an extension chamber through the third pass tube from the second volume chamber, and is discharged through a tail tube outside from an extension chamber. Thus, by carrying out a diversion of river to two lines within a muffler, exhaust gas has increase of exhaust gas pressure loss suppressed, and can measure engine output improvement.

[0043]In the exhaust silencer for cars according to claim 5, for the structure formed by branching from an inlet tube, the setting-out flexibility to the length and the opening diameter of the first pass tube spreads, and the first pass tube can improve the sound-damping characteristic of low frequency.

[0044]Since the second volume chamber was penetrated and the first pass tube was provided in the exhaust silencer for cars according to claim 6, The length can be enlarged, it can become possible to set resonant frequency to the low frequency wave side more, the sound-damping characteristic over the lower degree ingredient which synchronized at the time of engine low rotation can be improved, and \*\*\*\*\* of the car interior of a room can also reduce \*\*\*\*.

[0045]In the exhaust silencer for cars according to claim 7, the second pass tube becomes possible [ setting up the length greatly ], since an extension chamber is penetrated and it is provided, and improves the sound-damping characteristic of the sound course 2, and reduction of the exhaust noise in a high rotation area can be aimed at.

[0046]In the exhaust silencer for cars according to claim 8, by arranging the second pass tube and the third pass tube on the same axle of a tail tube, Since it passes along the exhaust gas which flowed into the first volume chamber in the second pass tube, the third pass tube, a tail tube, and order and it flows into the high-engine-speeds region which a valve opens linearly, exhaust gas pressure loss can be reduced.

[0047]In the exhaust silencer for cars according to claim 9, a valve, By the structure which is provided with the tubular valve seat which projects from an end plate, and the first pass tube or the third pass tube opens for free passage inside a valve seat. It can become possible to use a common valve seat to the first different pass tube or the third pass tube of a path, a valve seat can be communalized to a different engine, and productivity can be improved.

[0048]In the exhaust silencer for cars according to claim 10, by forming in one the bracket which supports an axis with a valve seat, a valve becomes possible [ providing a valve as an unit part which became independent of an end plate etc. ], and can measure upgrading of a valve.

[0049]In the exhaust silencer for cars according to claim 11, by the structure where a valve seat is formed in one with an end plate, the number of parts is reduced and a weight saving can be achieved.

[0050]In the exhaust silencer for cars according to claim 12, by the structure where the first pass tube or the third pass tube is formed in one with a valve element, the number of parts is reduced and a weight saving can be achieved.

[0051]

[Embodiment of the Invention]Hereafter, a first embodiment of this invention is described based on an accompanying drawing.

[0052]As shown in drawing 1, the inside of the muffler 1 which carried out tubed is divided into the second volume chamber 4, the extension chamber 2, and the first volume chamber 3 by each end plates 5 and 6, respectively. According to this embodiment, the extension chamber 2 is arranged between the second volume chamber 4 and the first volume chamber 3.

[0053]The inlet tube 7 is formed as an exhaust air introducing pipeline which leads the exhaust gas from the engine which is not illustrated to the muffler 1. The inlet tube 7 is open for free passage to the extension chamber 2 via the stoma 8 of a large number which were formed in one with the first pass tube 11 mentioned later, and were formed in the middle, and leads the exhaust gas from an engine to the extension chamber 2.

[0054]The end carries out the opening of the tail tube 10 provided as an exhaust pipe way which leads the exhaust gas from the muffler 1 outside to the extension chamber 2, and it draws the exhaust gas of the extension chamber 2 outside.

[0055]The sound absorption chamber 9 is formed in the middle of the tail tube 7. The sound absorption chamber 9 is provided with a wrap outer case for the circumference of the sound-absorbing material which wraps the circumference of a porosity pipe, and a sound-absorbing material, and exhaust sound decreases it with a sound-absorbing material in the process in which the tail tube 7 is passed.

[0056]As a resonance element, the second volume chamber 4 is open for free passage to the extension chamber 2 via the third pass tube 13. The pulsating-pressure power of the extension chamber 2 is led to the second volume chamber 4 via the third pass tube 13, and decreases the exhaust sound of predetermined frequency. The third pass tube 13 penetrates the end plates 5 and 6, and is provided.

[0057]As a resonance element connected in series to the above-mentioned resonance element, the first volume chamber 3 is open for free passage to the second volume chamber 4 via the second pass tube 12. The pulsating-pressure power of the second volume chamber 4 is led to the first volume chamber 3 via the second pass tube 12, and decreases the exhaust sound of predetermined frequency.

[0058]The first volume chamber 3 is open for free passage to the extension chamber 2 via the first pass tube 11, and is provided with the valve 14 which opens and closes the first pass tube 11 by exhaust gas pressure. The first pass tube 11 penetrates the end plate 6, and is provided.

[0059]The numerical aperture of each stoma 8 is set up so that the pressure of the first pass tube 11 may rise from the extension chamber 2.

[0060]The valve 14 is closed according to the energizing force of a return spring to an engine low rotation region so that it may mention later, and if the pressure differential of the extension chamber 2 and the first volume chamber 3 goes up exceeding a predetermined value to an engine high rotation area, a return spring will be resisted and it will open. As shown also in drawing 2 and drawing 3, the valve 14 is formed so that the end which carries out an opening to the first volume chamber 3 of the first pass tube 11 may be opened and closed.

[0061]The tubular valve seat 20 which projects in the first volume chamber 3 from the end plate 6 is formed. The valve seat 20 adheres to the end plate 6. The first pass tube 11 penetrated the end plate 6, and has fitted in inside the valve seat 20.

[0062]The valve seat 20 may be formed in one with the first pass tube 11. In this case, the number of parts is reduced and a weight saving can be achieved.

[0063]The valve element 22 which sits down to the valve seat 20 whose diameter was expanded in the shape of a trumpet is formed. The end of the valve element 22 which carried out discoid is supported rotatable via the axis 18.

[0064]The bracket 19 which supports the axis 18 is formed and, as for the bracket 19, the end is combined with the end plate 6 by welding etc.

[0065]The return spring 17 which forces the valve element 22 on the valve seat 20, and energizes it is formed. The return spring 17 which carried out the coiled form inserts in the axis 18, and is provided. The one end contacts the valve element 22, the other end contacts the bracket 19, and the return spring 17 forces the valve element 22 on the valve seat 20 according to the elastic restoring force. If the pressure differential of the first volume chamber 3 and the first volume chamber 3 goes up exceeding a predetermined value, the return spring 17 will be resisted, and the valve element 22 will separate from the valve seat 21, as a two-dot chain line shows to drawing 3.

[0066]The shock absorbing material 21 is attached to the joined part to the valve element 22 of the valve seat 21. The shock absorbing material 21 which carried out annular is formed by an elastic material, absorbs a shock in case the valve element 22 sits down to the valve seat 21, and makes the tap tone small. Even if it does not form the shock absorbing material 21, when the tap tone made when the valve element 22 sits down to the valve seat 21 is small enough, the shock absorbing material 21 may be abolished.

[0067]It is constituted as mentioned above and an operation is explained below.

[0068]All of the exhaust gas which flowed into the low-engine-speeds region which the valve 14 closes at the extension chamber 2 are discharged through the tail tube 10 from the extension chamber 2. That is, the course into which exhaust gas flows serves as the inlet tube 7 → stoma 8 → extension chamber 2 → tail tube 10, and the extension chamber 2 works as an extended element which decreases exhaust sound.

[0069]Since the inlet tube 7 and the tail tube 10 are carrying out the opening to the common extension chamber 2, it is securable for the maximum within the limits of the capacity of the muffler 1 to which the capacity of the extension chamber 2 was restricted. For this reason, the extended ratio of the capacity connected from the inlet tube 7 to the extension chamber 2 via each stoma 8 has an effect reduced by the exhaust sound extension [ it is large and ]-operation in the muffler 1 heightened.

[0070]At this time, the second volume chamber 4 is open for free passage to the extension chamber 2 via the third pass tube 13, and constitutes the first step of resonator which decreases the exhaust sound of predetermined frequency. And the first volume chamber 3 is open for free passage to the second volume chamber 4 via the second pass tube 12, and constitutes the second step of resonator which decreases the exhaust sound of predetermined frequency. That is, since two resonators are connected in series to the extension chamber 2, it becomes possible to set the silence frequency of the connected resonance element as low frequency considerably. In this way, when the valve 14 closes the valve, the sound-damping characteristic over the lower degree ingredient which synchronized at the time of engine low rotation can be improved, and \*\*\*\*\* of the car interior of a room can also reduce \*\*\*\*.

[0071]Since the first pass tube 11 is formed in the inlet tube 7 in one, it becomes possible to set up the length and opening diameter greatly enough, and it can improve the sound-damping characteristic of low frequency.

[0072]By setting up the numerical aperture of each stoma 8 so that the pressure of the first pass tube 11 may rise from the first volume chamber 3, If a valve opens to an engine high rotation area, while a part of exhaust gas drawn from the inlet tube 7 is discharged through the tail tube 10 outside from the extension chamber 2, The remainder of exhaust gas flows into the first volume chamber 3 through the first pass tube 11, It flows into the second volume chamber 4 through the second pass tube 12 from the first volume chamber 3, flows into the extension chamber 2 through the third pass tube 13 from the second volume chamber 4, and is discharged through a tail tube outside from the extension chamber 2. Thus, when exhaust gas carries out a diversion of river to two lines within the muffler 1, increase of exhaust gas pressure loss is suppressed and engine output improvement can be measured.

[0073]The course 1 from which a sound course serves as the inlet tube 7 → stoma 8 → extension chamber 2 → tail tube 10 when the valve 14 opens, Inlet tube 7 → the first pass tube 11 → there is the course 2 which serves as the 3 → second pass tube 12 → second volume chamber 4 → third pass tube 13 → extension chamber 2 → tail tube 10 the first volume chamber. Since these two sound courses have an open end acoustically to the common

extension chamber 2, they act each other on the sound course in which two resonance systems are mutual. The sound course 2 will act as a resonator of abbreviated 2 degree-of-freedom systems to the sound course 1, and two resonant frequency exists. One resonant frequency of them moves to high frequency, and the peak of antiresonance also moves it as the valve 14 is determined by the opening opened according to the pressure of muffler 1 inside and the opening of the valve 14 becomes large. Since the sound pressure level after the antiresonance of the sound course 2 becomes large when the pressure peak of antiresonance moves, the field which becomes equivalent [ the sound course 1 and a sound pressure level ] becomes between two antiresonance peaks. If phase relation is seen, since the phase of the sound course 1 shifts 180 degrees and shifts further 180 degrees bordering on the following resonant frequency bordering on the first resonant frequency like the case of 1 flexibility, it will become in phase. Therefore, from a phase being an opposite phase between antiresonance peaks, and a sound pressure level serving as an abbreviated EQC. Interfering in the pressure wave of the frequency band between this antiresonance peak by the extension chamber 2 which is a merging section of the sound course 1 in the tail tube 10, and the sound course 2, the pressure compounded by offsetting each other becomes very small. Since increase of an exhaust noise can be prevented and exhaust gas pressure loss is not increased even if the exhaust noise generated from the tail tube 10 is substantially reduced as a result and the valve 14 opens, engine output improvement can be measured.

[0074]The valve 14 by the structure which the tubular valve seat 20 which projects from the end plate 6 is formed, and the first pass tube 11 opens for free passage inside the valve seat 20. It can become possible to use the common valve seat 20 to the first pass tube 11 of a different path, the valve seat 20 can be communalized to a different engine, and productivity can be improved.

[0075]As other embodiments, as shown also in drawing 4 and drawing 5, the valve 14 may form in one the bracket 29 which supports the axis 18 with the valve seat 20.

[0076]This is enabled to form the valve 14 as an unit part which became independent of end plate 6 grade, and upgrading of the valve 14 can be measured.

[0077]As other embodiments, as shown in drawing 6, it may have the valve 14 which opens and closes the third pass tube 13 by exhaust gas pressure.

[0078]The inlet tube 7 is open for free passage to the extension chamber 2 via the stoma 8 of a large number which were formed in one with the first pass tube 11, and were formed in the middle, and leads the exhaust gas from an engine to the extension chamber 2. The numerical aperture of each stoma 8 is set up so that the pressure of the first pass tube 11 may rise from the extension chamber 2.

[0079]The valve 14 is closed according to the energizing force of a return spring to an engine low rotation region, and if the pressure differential of the extension chamber 2 and the second volume chamber 4 goes up exceeding a predetermined value to an engine high rotation area, a return spring will be resisted and it will open.

[0080]In the low-engine-speeds region which the valve 14 closes, the first volume chamber 3 is open for free passage via the first pass tube 11 at the extension chamber 2, and constitutes in it the first step of resonator which decreases the exhaust sound of predetermined frequency. And the second volume chamber 4 is open for free passage to the first volume chamber 3 via the second pass tube 12, and constitutes the second step resonator which decreases the exhaust sound of predetermined frequency. That is, since two resonators are connected in series to the extension chamber 2, it becomes possible to set the silence frequency of the connected resonance element as low frequency considerably. In this case, since the exhaust pulsations of the inlet tube 7 are directly transmitted in the first pass tube 11, a sound deadening effect is heightened.

[0081]The second pass tube 12 becomes possible [ setting up the length greatly ], since the extension chamber 2 is penetrated and it is provided, and improves the sound-damping characteristic of the sound course 2, and reduction of the exhaust noise in a high rotation area can be aimed at.

[0082]Next, the embodiment shown in drawing 7 is described. Identical codes are given to a

corresponding point with drawing 1.

[0083]The inside of the muffler 1 is divided into the extension chamber 2, the second volume chamber 4, and the first volume chamber 3 by each end plates 5 and 6, respectively. According to this embodiment, the second volume chamber 4 is arranged between the extension chamber 2 and the first volume chamber 3. That is, the position of the first volume chamber 3 and the second volume chamber 4 was replaced with said embodiment.

[0084]As a resonance element, the first volume chamber 3 is opening the second volume chamber 4 for free passage to the second volume chamber 4 via the second pass tube 12 while it is open for free passage to the extension chamber 2 via the third pass tube 13.

[0085]In this case, since the tail tube 10 penetrates the second volume chamber 4 and the first volume chamber 3 and is provided, it enlarges that length and has a sound deadening effect heightened.

[0086]Next, the embodiment shown in drawing 8 is described. Identical codes are given to a corresponding point with drawing 1.

[0087]The inside of the muffler 1 is divided into the extension chamber 2, the first volume chamber 3, and the second volume chamber 4 by each end plates 5 and 6, respectively. According to this embodiment, the first volume chamber 3 is arranged between the extension chamber 2 and the second volume chamber 4.

[0088]As a resonance element, the second volume chamber 4 is opening the first volume chamber 3 for free passage to the first volume chamber 3 via the second pass tube 12 while it is open for free passage to the extension chamber 2 via the first pass tube 11.

[0089]The inlet tube 7 is open for free passage to the extension chamber 2 via the stoma 8 of a large number which were formed in one with the first pass tube 11, and were formed in the middle, and leads the exhaust gas from an engine to the extension chamber 2. The numerical aperture of each stoma 8 is set up so that the pressure of the first pass tube 11 may rise from the extension chamber 2.

[0090]It has the third pass tube 13 that opens the second volume chamber 4 and the first volume chamber 1 for free passage, and has the valve 14 which opens and closes the third pass tube 13 by exhaust gas pressure. The valve 14 is closed according to the energizing force of a return spring to an engine low rotation region, and if the pressure differential of the extension chamber 2 and the second volume chamber 4 goes up exceeding a predetermined value to an engine high rotation area, a return spring will be resisted and it will open.

[0091]In the low-engine-speeds region which the valve 14 closes, the first volume chamber 3 is open for free passage via the first pass tube 11 at the extension chamber 2, and constitutes in it the first step of resonator which decreases the exhaust sound of predetermined frequency. And the second volume chamber 4 is open for free passage to the first volume chamber 3 via the second pass tube 12, and constitutes the second step of resonator which decreases the exhaust sound of predetermined frequency. That is, since two resonators are connected in series to the extension chamber 2, it becomes possible to set the silence frequency of the connected resonance element as low frequency considerably. Since the exhaust pulsations of the inlet tube 7 are directly transmitted in the first pass tube 11 also in this case, a sound deadening effect is heightened.

[0092]As other embodiments, as shown in drawing 9, it may constitute so that the valve 14 may open and close the first pass tube 11.

[0093]In this case, the second volume chamber 4 is open for free passage via the third pass tube 13 at the extension chamber 2 in the low-engine-speeds region which the valve 14 closes, and constitutes in it the first step of resonator which decreases the exhaust sound of predetermined frequency. And the first volume chamber 3 is open for free passage to the second volume chamber 4 via the second pass tube 12, and constitutes the second step of resonator which decreases the exhaust sound of predetermined frequency. In this case, since the length of the third pass tube 13 that constitutes the first step of resonator is larger than the second pass tube 12 that constitutes the second step of resonator, it becomes possible to set the silence frequency of the connected resonance element as low frequency considerably.

[0094]Next, the embodiment shown in drawing 10 is described. Identical codes are given to a

corresponding point with drawing 1.

[0095]The inside of the muffler 1 is divided into the extension chamber 2, the second volume chamber 4, and the first volume chamber 3 by each end plates 5 and 6, respectively. According to this embodiment, the second volume chamber 4 is arranged between the extension chamber 2 and the first volume chamber 3.

[0096]As a resonance element, the second volume chamber 4 is opening the first volume chamber 3 for free passage to the first volume chamber 3 via the second pass tube 12 while it is open for free passage to the extension chamber 2 via the first pass tube 11.

[0097]The inlet tube 7 is open for free passage to the extension chamber 2 via the stoma 8 of a large number which were formed in one with the first pass tube 11, and were formed in the middle, and leads the exhaust gas from an engine to the extension chamber 2. The numerical aperture of each stoma 8 is set up so that the pressure of the first pass tube 11 may rise from the extension chamber 2.

[0098]It has the valve 14 which opens and closes the third pass tube 13 by exhaust gas pressure. In the low-engine-speeds region which the valve 14 closes, the first volume chamber 3 is open for free passage via the first pass tube 11 at the extension chamber 2, and constitutes in it the first step of resonator which decreases the exhaust sound of predetermined frequency. And the second volume chamber 4 is open for free passage to the first volume chamber 3 via the second pass tube 12, and constitutes the second step of resonator which decreases the exhaust sound of predetermined frequency. That is, since two resonators are connected in series to the extension chamber 2, it becomes possible to set the silence frequency of the connected resonance element as low frequency considerably. Since the exhaust pulsations of the inlet tube 7 are directly transmitted in the first pass tube 11 also in this case, a sound deadening effect is heightened.

[0099]Next, the embodiment shown in drawing 11 is described. Identical codes are given to a corresponding point with drawing 1.

[0100]The inside of the muffler 1 is divided into the second volume chamber 4, the first volume chamber 3, and the extension chamber 2 by each end plates 6 and 5, respectively. According to this embodiment, the second volume chamber 4 is arranged between the first volume chamber 3 and the extension chamber 2.

[0101]The open end is blockaded via the plug 15, and the inlet tube 7 provided as an exhaust air introducing pipeline is open for free passage to the extension chamber 2 via the stoma 8 while it is open for free passage to the first volume chamber 3 via the stoma 16 of a large number formed in the middle. That is, the first volume chamber 3 and the extension chamber 2 are mutually open for free passage via the first pass tube 11 and the stoma 8 which are provided as some of stomata 16 and inlet tubes 7.

[0102]The numerical aperture of each stoma 16 and the stoma 8 is set up so that the pressure of the first pass tube 11 may rise from the extension chamber 2.

[0103]It has the valve 14 which opens and closes the third pass tube 13 by exhaust gas pressure. In the low-engine-speeds region which the valve 14 closes, the first volume chamber 3 is open for free passage via the stoma 16, the first pass tube 11, and the stoma 8 at the extension chamber 2, and constitutes in it the first step of resonator which decreases the exhaust sound of predetermined frequency. And the second volume chamber 4 is open for free passage to the first volume chamber 3 via the second pass tube 12, and constitutes the second step of resonator which decreases the exhaust sound of predetermined frequency. That is, since two resonators are connected in series to the extension chamber 2, it becomes possible to set the silence frequency of the connected resonance element as low frequency considerably. Since the exhaust pulsations of the inlet tube 7 are directly transmitted in the first pass tube 11 also in this case, a sound deadening effect is heightened by applying to the prima hula which muffles a low frequency area.

[0104]As other embodiments, as shown in drawing 12, the inside of the muffler 1 is good for the first volume chamber 3, the second extension chamber 4, and the extension chamber 2 in a partition respectively by each end plates 6 and 5. According to this embodiment, the first volume chamber 3 is arranged between the second volume chamber 4 and the extension chamber 2.

[0105]As a resonance element, the second volume chamber 4 is opening the first volume chamber 3 for free passage to the first volume chamber 3 via the second pass tube 12 while it is open for free passage to the extension chamber 2 via the first pass tube 11.

[0106]In this case, since the second pass tube 12, the third pass tube 13, and the tail tube 10 are arranged on the same axle, Since it passes along the exhaust gas which flowed into the first volume chamber 3 in the second pass tube 12, the third pass tube 13, the tail tube 10, and order and it flows into the high-engine-speeds region which the valve 14 opens linearly, exhaust gas pressure loss can be reduced further.

[0107]Next, the embodiment shown in drawing 13 is described. Identical codes are given to a corresponding point with drawing 1.

[0108]The inside of the muffler 1 is divided into the second volume chamber 4, the first volume chamber 3, and the extension chamber 2 by each end plates 6 and 5, respectively. According to this embodiment, the second volume chamber 4 is arranged between the first volume chamber 3 and the extension chamber 2.

[0109]The open end is blockaded via the plug 15, and the inlet tube 7 provided as an exhaust air introducing pipeline is open for free passage to the extension chamber 2 via the stoma 8 while it is open for free passage to the first volume chamber 3 via the first pass tube 11 that branched from the middle.

[0110]The numerical aperture of each stoma 8 is set up so that the pressure of the first pass tube 11 may rise from the extension chamber 2.

[0111]It has the third pass tube 13 that opens the extension chamber 2 and the second volume chamber 4 for free passage, and has the valve 14 which opens and closes the third pass tube 13 by exhaust gas pressure. In the low-engine-speeds region which the valve 14 closes, the first volume chamber 3 is open for free passage via the first pass tube 11 and the stoma 8 at the extension chamber 2, and constitutes in it the first step of resonator which decreases the exhaust sound of predetermined frequency. And the second volume chamber 4 is open for free passage to the first volume chamber 3 via the second pass tube 12, and constitutes the second step of resonator which decreases the exhaust sound of predetermined frequency.

[0112]In this case, for the structure formed by branching from the inlet tube 7, the setting-out flexibility to the length and the opening diameter of the first pass tube 11 spreads, and the first pass tube 11 can improve the sound-damping characteristic of low frequency.

[0113]As other embodiments, as shown in drawing 14, the inside of the muffler 1 is good for the first volume chamber 3, the second extension chamber 4, and the extension chamber 2 in a partition respectively by each end plates 6 and 5. According to this embodiment, the first volume chamber 3 is arranged between the second volume chamber 4 and the extension chamber 2.

[0114]The open end is blockaded via the plug 15, and the inlet tube 7 is open for free passage to the extension chamber 2 via the stoma 8 while it is open for free passage to the first volume chamber 3 via the first pass tube 11 that branched from the middle.

[0115]The valve 14 which opens and closes the first pass tube 11 is formed. In the low-engine-speeds region which the valve 14 closes, the second volume chamber 4 is open for free passage via the third pass tube 13 at the extension chamber 2, and constitutes in it the first step of resonator which decreases the exhaust sound of predetermined frequency. And the first volume chamber 3 is open for free passage to the second volume chamber 4 via the second pass tube 12, and constitutes the second step of resonator which decreases the exhaust sound of predetermined frequency.

[0116]In this case, for the structure formed by branching from the inlet tube 7, the setting-out flexibility to the length and the opening diameter of the first pass tube 11 spreads, and the first pass tube 11 can improve the sound-damping characteristic of low frequency.

[0117]As a resonance element, the second volume chamber 4 is opening the first volume chamber 3 for free passage to the first volume chamber 3 via the second pass tube 12 while it is open for free passage to the extension chamber 2 via the first pass tube 11.

[0118]It has the third pass tube 13 that opens the extension chamber 2 and the second volume chamber 4 for free passage, and has the valve 14 which opens and closes the third pass tube 13 by exhaust gas pressure. In the low-engine-speeds region which the valve 14 closes, the first

volume chamber 3 is open for free passage via the first pass tube 11 and the stoma 8 at the extension chamber 2, and constitutes in it the first step of resonator which decreases the exhaust sound of predetermined frequency. And the second volume chamber 4 is open for free passage to the first volume chamber 3 via the second pass tube 12, and constitutes the second step of resonator which decreases the exhaust sound of predetermined frequency.

[0119]In this case, since the second pass tube 12, the third pass tube 13, and the tail tube 10 are arranged on the same axle, the exhaust gas which flowed into the high-engine-speeds region which the valve 14 opens at the first volume chamber 3 flows linearly through these, and can reduce exhaust gas pressure loss.

[0120]It may be made to open and close the first pass tube 11 for the valve 14 as other embodiments, as shown in drawing 15.

[0121]In the low-engine-speeds region which the valve 14 closes, the second volume chamber 4 is open for free passage via the third pass tube 13 at the extension chamber 2, and constitutes in it the first step of resonator which decreases the exhaust sound of predetermined frequency. And the first volume chamber 3 is open for free passage to the second volume chamber 4 via the second pass tube 12, and constitutes the second step of resonator which decreases the exhaust sound of predetermined frequency.

[0122]In this case, since the third pass tube 13 that constitutes the first step of resonator is formed along with the tail tube 10 and same axle top, pulsating-pressure power is transmitted directly and it has a sound deadening effect of a 2 steps of serial resonator heightened.

[0123]As other embodiments, as shown in drawing 16, the inside of the muffler 1 is good for the first volume chamber 3, the second extension chamber 4, and the extension chamber 2 in a partition respectively by each end plates 6 and 5. According to this embodiment, the first volume chamber 3 is arranged between the second volume chamber 4 and the extension chamber 2.

[0124]The second pass tube 12, the third pass tube 13, and the tail tube 10 are arranged on the same axle. For this reason, the exhaust gas which flowed into the high-engine-speeds region which the valve 14 opens at the first volume chamber 3 flows linearly through these, and can reduce exhaust gas pressure loss.

[0125]Next, the embodiment shown in drawing 17 is described. Identical codes are given to a corresponding point with drawing 1.

[0126]The inside of the muffler 1 is divided into the extension chamber 2, the second volume chamber 4, and the first volume chamber 3 by each end plates 5 and 6, respectively. According to this embodiment, the extension chamber 2 is arranged between the first volume chamber 3 and the second volume chamber 4.

[0127]The inlet tube 7 is formed as an exhaust air introducing pipeline. The inlet tube 7 is formed by the first pass tube 11 and a different body, and the end fits in with the gap 28 inside the first pass tube 11.

[0128]It has the third pass tube 13 that opens the second volume chamber 4 and the extension chamber 2 for free passage, and has the valve 14 which opens and closes the third pass tube 13 by exhaust gas pressure.

[0129]In the low-engine-speeds region which the valve 14 closes, the first volume chamber 3 is open for free passage via the first pass tube 11 at the extension chamber 2, and constitutes in it the first step of resonator which decreases the exhaust sound of predetermined frequency. And the second volume chamber 4 is open for free passage to the first volume chamber 3 via the second pass tube 12, and constitutes the second step of resonator which decreases the exhaust sound of predetermined frequency.

[0130]Since the first pass tube 11 is arranged on the inlet tube 7 and the same axle, it becomes possible to set up the length and opening diameter greatly enough, and it can improve the sound-damping characteristic of low frequency.

[0131]Since the first pass tube 11 penetrates the second volume chamber 4 and is provided, the length can be enlarged, it can become possible to set resonant frequency to the low frequency wave side more, the sound-damping characteristic over the lower degree ingredient which synchronized at the time of engine low rotation can be improved, and \*\*\*\*\* of the car interior or a room can also reduce \*\*\*\*.

[0132]All of the exhaust gas which flowed into the low-engine-speeds region which the valve 14 closes at the extension chamber 2 are discharged through the tail tube 10 from the extension chamber 2. That is, the course into which exhaust gas flows serves as the inlet tube 7 → gap 28 → extension chamber 2 → tail tube 10, and the extension chamber 2 works as an extended element which decreases exhaust sound.

[0133]Since the gap 28 is formed between the inlet tube 7 and the first pass tube 11, it becomes possible to set up the length of the gap 28 greatly. The effect which decreases exhaust sound by this by the extended operation applied to the extension chamber 2 from the above-mentioned gap 28 the same with having arranged the pipe of a byway between the inlet tube 7 and the extension chamber 2 is heightened.

[0134]The numerical aperture of the gap 28 and each stoma 8 is set up so that the pressure of the first pass tube 11 may rise from the first volume chamber 3. By this, if a valve opens to an engine high rotation area, while a part of exhaust gas drawn from the inlet tube 7 is discharged through the tail tube 10 outside from the extension chamber 2, The remainder of exhaust gas flows into the first volume chamber 3 through the first pass tube 11, It flows into the second volume chamber 4 through the second pass tube 12 from the first volume chamber 3, flows into the extension chamber 2 through the third pass tube 13 from the second volume chamber 4, and is discharged through the tail tube 10 outside from the extension chamber 2. Thus, when exhaust gas carries out a diversion of river to two lines within the muffler 1, increase of exhaust gas pressure loss is suppressed and engine output improvement can be measured.

[0135]The course 1 from which a sound course serves as the inlet tube 7 → gap 28 → extension chamber 2 → tail tube 10 when the valve 14 opens, Inlet tube 7 → the first pass tube 11 → there is the course 2 which serves as the 3 → second pass tube 12 → second volume chamber 4 → third pass tube 13 → extension chamber 2 → tail tube 10 the first volume chamber.

[0136]In order that these two sound courses 1 and 2 have an open end acoustically to the common extension chamber 2 and the sound course 2 may act as a resonator of abbreviated 2 degree-of-freedom systems to the sound course 1, A phase shifts 180 degrees in the extension chamber 2, and a sound pressure level makes the pressure wave of an abbreviated EQC interfere, and it becomes possible to offset each other.

[0137]As other embodiments, as shown in drawing 18, the second volume chamber 4 is arranged between the first volume chamber 3 and the extension chamber 2, and from the middle of the inlet tube 7, the first pass tube 11 may branch and may be formed.

[0138]Also in this case, for the structure formed by branching from the inlet tube 7, the setting-out flexibility to the length and the opening diameter of the first pass tube 11 spreads, and the first pass tube 11 can improve the sound-damping characteristic of low frequency.

[0139]Next, the embodiment shown in drawing 19 is described. Identical codes are given to a corresponding point with drawing 1.

[0140]It has the third pass tube 13 that opens the second volume chamber 4 and the first volume chamber 1 for free passage, and has the valve 14 which opens and closes the third pass tube 13 by exhaust gas pressure.

[0141]As shown in drawing 20 and 21, the valve 14 is closed according to the energizing force of a return spring to an engine low rotation region, and if the pressure differential of the extension chamber 2 and the second volume chamber 4 goes up exceeding a predetermined value to an engine high rotation area, a return spring will be resisted and it will open.

[0142]The valve 14 is provided with the end plate 5 and the valve seat 30 formed in one. The diameter of the valve seat 30 is expanded in the shape of a trumpet.

[0143]Formed protruding of the cylinder part 31 was carried out in one from the valve element 22, and the third pass tube 13 has fitted in inside the cylinder part 31.

[0144]The valve element 22 which sits down to the valve seat 30 is formed. The shock absorbing material 21 is attached to the joined part to the valve element 22 of the valve seat 21.

[0145]The end of the valve element 22 which carried out discoid is supported rotatable via the axis 18. The bracket 39 which supports the axis 18 is formed and, as for the bracket 39, the end is combined with the end plate 5 by welding etc.

[0146]The return spring 17 which forces the valve element 22 on the valve seat 30, and energizes it is inserted in and formed in the axis 18.

[0147]In this case, by the structure where the valve seat 20 is formed in one with the end plate 5, the number of parts is reduced and a weight saving can be achieved.

[0148]It can become possible to use the common valve seat 20 to the second pass tube 12 of a different path by the structure which the second pass tube 12 opens for free passage inside the valve seat 20, the valve seat 20 can be communalized to a different engine, and productivity can be improved.

[0149]Next, the embodiment shown in drawing 22 is described. Identical codes are given to a corresponding point with drawing 1.

[0150]The inside of the muffler 1 is divided into the extension chamber 2, the second volume chamber 4, and the first volume chamber 3 by each end plates 5 and 6, respectively.

[0151]As shown also in drawing 23, the end plate 5 and the valve seat 30 formed in one are formed. The diameter of the valve seat 30 is expanded in the shape of a trumpet.

[0152]The valve element 22 which sits down to the valve seat 30 is formed. The shock absorbing material 21 is attached to the joined part to the valve element 22 of the valve seat 21.

[0153]It has the third pass tube (opening) 36 that opens the first volume chamber 3 and the second volume chamber 4 for free passage, and the third pass tube 36 is formed in one with the end plate 5. The third pass tube 36 is projected and formed in tubed from the valve element 22.

[0154]In this case, by the structure where the third pass tube 36 is formed [ end plate / 5 ] in one with the valve seat 20, the number of parts is reduced further and a weight saving can be achieved.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

**DESCRIPTION OF DRAWINGS**

---

**[Brief Description of the Drawings]**

[Drawing 1]The sectional view of a muffler showing the embodiment of this invention.

[Drawing 2]Similarly it is a front view of a valve.

[Drawing 3]The sectional view which similarly meets the A-A line of drawing 2.

[Drawing 4]The front view of a valve showing other embodiments.

[Drawing 5]The sectional view which similarly meets the A-A line of drawing 4.

[Drawing 6]The sectional view of a muffler showing the embodiment of further others.

[Drawing 7]The sectional view of a muffler showing the embodiment of further others.

[Drawing 8]The sectional view of a muffler showing the embodiment of further others.

[Drawing 9]The sectional view of a muffler showing the embodiment of further others.

[Drawing 10]The sectional view of a muffler showing the embodiment of further others.

[Drawing 11]The sectional view of a muffler showing the embodiment of further others.

[Drawing 12]The sectional view of a muffler showing the embodiment of further others.

[Drawing 13]The sectional view of a muffler showing the embodiment of further others.

[Drawing 14]The sectional view of a muffler showing the embodiment of further others.

[Drawing 15]The sectional view of a muffler showing the embodiment of further others.

[Drawing 16]The sectional view of a muffler showing the embodiment of further others.

[Drawing 17]The sectional view of a muffler showing the embodiment of further others.

[Drawing 18]The sectional view of a muffler showing the embodiment of further others.

[Drawing 19]The sectional view of a muffler showing the embodiment of further others.

[Drawing 20]Similarly it is a front view of a valve.

[Drawing 21]The sectional view which similarly meets the A-A line of drawing 14.

[Drawing 22]The sectional view of a muffler showing the embodiment of further others.

[Drawing 23]Similarly they are sectional views, such as a valve.

[Drawing 24]The sectional view of a muffler showing a conventional example.

**[Description of Notations]**

1 Muffler

2 Extension chamber

3 The first volume chamber

4 The second volume chamber

5 End plate

6 End plate

7 Inlet tube

8 Stoma

9 Sound absorption chamber

10 Tail tube

11 The first pass tube

12 The second pass tube

13 The third pass tube

14 Valve

15 Plug

17 Return spring  
18 Axis  
19 Bracket  
20 Valve seat  
28 Gap

---

[Translation done.]